

Факторы органической эволюции

Герберт Спенсер

THE FACTORS

OF

ORGANIC EVOLUTION.

BY

HERBERT SPENCER.

REPRINTED, WITH ADDITIONS, FROM
THE NINETEENTH CENTURY.

NEW YORK:
D. APPLETON AND COMPANY,
1, 3, AND 5 BOND STREET.
1887.

Электронная книга проекта "Гутенберг" о факторах органической эволюции

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и большинства других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: Факторы органической эволюции

Автор: Герберт Спенсер

Дата выхода: 14 августа 2016 г. [Электронная книга № 52801]

Последнее обновление: 23 октября 2024 г.

Язык: Английский

Титры: Продюсерами выступили Ричард Тонсинг, Адриан Мастронарди и команда онлайн-редакторов, распространяющих корректуру на <http://www.pgdp.net> (Этот файл создан на основе изображений, щедро предоставленных интернет-архивом / Канадскими библиотеками)

*** НАЧАЛО ПРОЕКТА ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ГУТЕНБЕРГА "ФАКТОРЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ" ***

Примечание переписчика:

Изображение на обложке создано автором и находится в общественном достоянии.

ФАКТОРЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ

ГЕРБЕРТ СПЕНСЕР.

ПЕРЕПЕЧАТАНО С ДОПОЛНЕНИЯМИ ИЗ *ДЕВЯТНАДЦАТОГО ВЕКА*.

НЬЮ-ЙОРК:

Д. ЭППЛТОН И КОМПАНИЯ,

БОНД-СТРИТ, 1, 8 И 5.

1887.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Две части, из которых состоит это Эссе, первоначально опубликованные в "Девятнадцатом веке" в апреле и мае 1886 года соответственно, теперь вновь появляются с согласия владельца и редактора этого периодического издания, которому я приношу благодарность за любезность при публикации. Некоторые отрывки значительной длины, которые в целях необходимой краткости были опущены при первом появлении статей, были восстановлены.

Хотя аргументы, содержащиеся в этом Эссе, имеют прямое отношение к биологии, аргументы, содержащиеся в его первой половине, имеют косвенное отношение к психологии, этике и социологии. Моя вера в глубокую важность этих косвенных ориентиров изначально была главным стимулом для изложения аргументации; и теперь она побуждает меня переиздать ее в постоянной форме.

Хотя психические явления многих видов, и особенно более простых, могут быть объяснены только как результат естественного отбора благоприятных вариаций, все же, я полагаю, существуют еще более многочисленные психические явления, включая все те, которые имеют сколько-нибудь значительную сложность, которые нельзя объяснить иначе, чем как результаты наследования функционально обусловленных модификаций. Таким образом, какая теория психологической эволюции поддерживается, зависит от принятия или неприятия доктрины о том, что не только у индивида, но и в последовательности индивидов использование и неиспользование частей тела приводит соответственно к их увеличению и уменьшению.

Конечно, это связано с представлениями, которые мы формируем о происхождении и природе наших высших эмоций; и, косвенно, с представлениями, которые мы формируем о нашей моральной интуиции. Если функционально обусловленные модификации являются наследуемыми, то ментальные ассоциации, обычно возникающие у индивидов в результате переживания связей между действиями и их последствиями, приятными или болезненными, могут, в последовательности индивидов, порождать врожденные тенденции любить или не любить такие действия. Но если нет, то генезис таких тенденций, как мы увидим, не поддается удовлетворительному объяснению.

Очевидно, что на наши социологические убеждения также должны оказать глубокое влияние выводы, которые мы делаем по этому поводу. Если нация изменяется *в массовом порядке* путем передачи эффектов, оказываемых на характер ее членов теми способами повседневной деятельности, которые связаны с ее институтами и обстоятельствами; тогда мы должны сделать вывод, что такие институты и обстоятельства формируют ее членов гораздо быстрее и всесторонне, чем они могли бы сделать, если бы единственной причиной адаптации к ним было более частое выживание индивидов, которым посчастливилось измениться благоприятным образом.

Я добавлю только, что, учитывая широту и глубину воздействия, которое принятие той или иной из этих гипотез должно оказывать на наши взгляды на Жизнь, Разум, Мораль и Политику, возникает вопрос — какая из них истинна? требует, помимо всех прочих вопросов, внимания ученых.

Брайтон, январь 1887 года.

ФАКТОРЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ.

[Апрель и май 1886 г.]

Я.

В воспоминаниях людей среднего возраста мнение о происхождении животных и растений находилось в хаотичном состоянии. Среди бездумных существовала молчаливая вера в сотворение мира чудом, которая составляла существенную часть символа веры христианского мира; и среди мыслящих были две партии, каждая из которых придерживалась неопровержимой гипотезы. Значительно более многочисленная из этих партий, включая почти всех, чья научная культура придавала вес их суждениям, хотя и не принимала буквально теологически-ортодоксальную доктрину, пошла на компромисс между этой доктриной и доктринами, установленными геологами; в то время как против них выступали некоторые, в основном не имеющие авторитета в науке, которые придерживались доктрины, которая была неортодоксальной как с теологической, так и с научной точки зрения. Профессор Хаксли в своей лекции “Наступление совершеннолетия в ”Происхождении видов”” замечает относительно первой из этих сторон следующее:

“Двадцать один год назад, несмотря на работу, начатую Хаттоном и продолженную с редким мастерством и терпением Лайеллом, доминирующий взгляд на прошлую историю земли был катастрофическим. Великие и внезапные физические революции, массовое сотворение и вымирание живых существ были обычным механизмом геологической эпопеи, введенным в моду неправильно использованным гением Кювье. Seriously утверждалось и преподавалось, что конец каждой геологической эпохи ознаменовывался катаклизмом, в результате которого все живые существа на земном шаре были сметены с лица земли, чтобы быть замененными совершенно новым творением, когда мир вернется к состоянию покоя. Схема природы, которая, казалось, была смоделирована по подобию последовательности партий в вист, в конце каждой из которых игроки переворачивали стол и требовали новую колоду, похоже, никого не шокировала.

Возможно, я ошибаюсь, но я сомневаюсь, что в настоящее время остался хоть один ответственный представитель этих мнений. Прогресс научной геологии возвел фундаментальный принцип униформизма, гласящий, что объяснение прошлого следует искать в изучении настоящего, в ранг аксиомы; и дикие спекуляции катастрофистов, к которым мы все с уважением прислушивались четверть века назад, вряд ли нашли бы хоть одного терпеливого слушателя в наши дни ”.

Из группы, о которой говорилось выше как о недовольной этой концепцией, описанной профессором Хаксли, было два класса. Подавляющее большинство были поклонниками "Остатков естественной истории творения" — работы, которая, хотя и стремилась показать, что органическая эволюция имела место, утверждала, что причиной органической эволюции является “импульс”, сверхъестественным образом “переданный формам жизни, продвигающий их ... по уровням организации”. Будучи почти все крайне неадекватно знакомы с фактами, те, кто принял точку зрения, изложенную в “Остатках”, подверглись насмешкам со стороны хорошо

образованных людей за то, что удовлетворились доказательствами, большая часть которых была либо недействительной, либо легко опровергалась контрдоказательствами, и в то же время они подвергли себя насмешкам более философичных людей за то, что удовлетворились предполагаемым объяснением, которое на самом деле никаким объяснением не являлось: предполагаемый "импульс" к продвижению помогает нам в понимании фактов не больше, чем предполагаемое "отвращение Природы к вакууму" помогает нам понять подъем воды в насосе. Остаток, составлявший второй из этих классов, был очень мал. Отвергая это простое словесное решение, которое и доктор Эразмус Дарвин, и Ламарк изложили на другом языке, были некоторые, кто, отвергая также гипотезу, указанную как доктором Дарвином, так и Ламарком, о том, что побуждения желаний или нужд вызывают рост обслуживающих их частей, приняли единственную *причину*, указанную этими авторами, — модификацию структур, являющуюся результатом модификации функций. Они признавали единственным процессом органического развития адаптацию частей и способностей, вытекающую из последствий использования и неиспользования, — то непрерывное формирование и переформирование организмов в соответствии с их обстоятельствами, которое вызывается прямым взаимодействием с такими обстоятельствами.

Но хотя эта причина, принятая этими немногими, является истинной причиной, поскольку, несомненно, в течение жизни индивидуального организма изменения функций вызывают изменения структуры; и хотя это обоснованная гипотеза о том, что вызванные таким образом изменения структуры передаются по наследству, тем не менее для тех, кто не был предрасположен, было очевидно, что эту причину нельзя обоснованно приписать большей части фактов. Хотя у растений есть некоторые признаки, которые не могут быть иррационально приписаны прямому воздействию измененных функций, вытекающих из измененных обстоятельств, все же большинство признаков, представленных растениями, не поддаются такому объяснению. Невозможно, чтобы шипы, которыми шиповник в значительной степени защищен от травящихся животных, могли развиваться и сформироваться в результате непрерывного осуществления их защитных действий; ибо, во-первых, к подавляющему большинству шипов вообще никто не прикасается, и, во-вторых, у нас нет никаких оснований предполагать, что те, к которым прикасаются, таким образом заставляются расти и принимать те формы, которые делают их эффективными. Растения, которые становятся несъедобными из-за толстого шерстистого налета на своих листьях, не могли иметь такого налета в результате какого-либо процесса реакции на действия врагов; ибо нет никакой вообразимой причины, по которой, если одна часть растения съедена, у остальной части на ее поверхности после этого должны начать расти волоски. В результате какого прямого воздействия функции на структуру могла образоваться скорлупа ореха? Или как те семена, которые содержат эфирные масла, делающие их невкусными для птиц, могли выделять такие эфирные масла благодаря этим действиям птиц, которые они сдерживают? Или как нежные перья, которые несут некоторые семена и дают ветру силу переносить их на новые места, могут быть вызваны каким-либо непосредственным влиянием окружающих условий? Очевидно, что в этих и в бесчисленных других случаях изменение структуры не могло быть непосредственно вызвано изменением функции. То же самое в значительной степени происходит и с животными, если не в такой же степени. Хотя у нас есть доказательства того, что при грубом использовании кожный слой может быть возбужден настолько, что образуется сильно утолщенный эпидермальный слой, иногда довольно ороговевший; и хотя вполне допустима гипотеза, что эффект такого рода, постоянно производимый, может передаваться по наследству; все же никакая такая причина не может

объяснить панцирь черепахи, панцирь броненосца или покрытый вкраплениями покров человека. Шкуры этих животных подвержены обычному жесткому использованию не больше, чем шкуры животных, покрытых шерстью. Странные наросты, которыми отличаются головы птиц-носорогов, никак не могли возникнуть в результате какой-либо реакции на действие окружающих сил; ибо даже если бы они были явно защитными, нет оснований предполагать, что головы этих птиц нуждаются в защите больше, чем головы других птиц. Если бы, основываясь на доказательствах того, что у животных на количество покровов в некоторых случаях влияет степень воздействия, было бы признано возможным, что развитие перьев из предшествующих кожных наростов было результатом дополнительного питания, вызванного дополнительным поверхностным кровообращением, мы все равно остались бы без объяснения структуры пера. Также у нас не должно быть никакого ключа к особенностям оперения — гребням различных птиц, хвостам, иногда таким огромным, причудливо расположенным перьям райской птицы и т.д. и т.п. Еще более очевидно, что это невозможно объяснить использованием или неиспользованием окрасов животных. Никакая прямая адаптация к функционированию не могла бы породить голубые выпуклости на морде мандрила, или полосатую шкуру тигра, или великолепное оперение зимородка, или глаза в хвосте павлина, или многочисленные узоры на крыльях насекомых. Одного-единственного случая, случая с рогами оленя, могло бы быть достаточно, чтобы показать, насколько недостаточной была названная причина. Во время своего роста рога оленя вообще не используются; и когда, очищенные от омертвевшей кожи и покрывающих их высохших кровеносных сосудов, они готовы к использованию, в них нет нервов и сосудов, и, следовательно, они неспособны претерпевать какие-либо изменения структуры, вытекающие из изменений функции.

Таким образом, о тех немногих, кто отверг веру, описанную профессором Хаксли, и кто, поддерживая веру в непрерывную эволюцию, должен был объяснить эту эволюцию, следует сказать, что, хотя названная причина была истинной, все же, даже признавая, что она действовала на протяжении последующих поколений, она оставляла необъясненной большую часть фактов. Поскольку я сам был одним из этих немногих, я с удивлением оглядываюсь назад на то, каким образом факты, которые соответствовали поддерживаемой точке зрения, монополизировали сознание и не допускали фактов, которые не соответствовали ей — какими бы бросающимися в глаза многие из них ни были. Ошибочное суждение не было чем-то неестественным. Считая невозможным принять какую-либо доктрину, которая подразумевала бы нарушение единообразного хода естественной причинности, и, косвенно, принимая как неоспоримое происхождение и развитие всех органических форм путем накопленных естественно вызванных модификаций, то, что, по-видимому, объясняло определенные классы этих модификаций, предполагалось, что оно способно объяснить остальные: тенденция заключалась в предположении, что они в конечном итоге будут объяснены аналогичным образом, хотя было неясно как.

Возвращаясь к этому замечанию в скобках, мы должны здесь главным образом вспомнить, что, как было сказано в самом начале, тридцать лет назад не существовало убедительной теории о происхождении живых существ. Из двух альтернативных убеждений ни одно не выдерживает критического анализа.

Из этого тупика нас освободило — в значительной степени, хотя, я полагаю, не полностью — Происхождение видов. Эта работа привлекла внимание к еще одному фактору; или, скорее, такой фактор, действие которого признавалось то тут, то там наблюдателями (на что указывал м-р Дарвин в своем введении ко второму изданию), был им впервые замечен как сыгравший столь огромную роль в генезисе растений и животных.

Хотя меня и обвиняют в том, что я рассказываю трижды рассказанную историю, я чувствую себя обязанным здесь кратко указать на несколько больших классов фактов, которые объясняет гипотеза мистера Дарвина; потому что в противном случае то, что следует далее, едва ли было бы понято. И я испытываю меньше колебаний, делая это, потому что гипотеза, которую она заменила, не очень широко известная в любое время, в последнее время настолько полностью отошла на задний план, что большинство читателей едва ли знают о ее существовании и поэтому не понимают связи между успешной интерпретацией мистера Дарвина и предыдущей неудачной попыткой интерпретации. Из этих классов фактов здесь можно выделить четыре основных.

Во-первых, такие корректировки, подобные приведенным выше, делаются понятными. Хотя непостижимо, чтобы строение, подобное строению кувшинчатого растения, могло возникнуть в результате совокупного воздействия функции на строение, все же возможно, что последовательный отбор благоприятных вариаций мог привести к его возникновению; и подобные приемы не менее замечательного приспособления венерианской мухоловки или еще более удивительного приспособления того водного растения, с помощью которого ловят молодых рыб. Хотя невозможно представить, как под прямым влиянием возросшего использования могли развиваться такие кожные придатки, как иглы дикобраза; тем не менее, извлекая выгоду из того, что представители вида, в остальном беззащитные, могли бы получать от жесткости своих волосков, что делает их неприятными для употребления в пищу, можно предположить, что из последовательного выживания особей, защищенных таким образом в наибольшей степени, и последующего роста в последовательных поколениях волосков в щетину, щетинок в колючки, колючек в иглы (поскольку все они гомологичны), это изменение могло бы привести к тому, что особи, защищенные таким образом, сохранились в наибольшей степени. возникли. Подобным же образом странный надувной мешок тюленя с пузырчатым носом, любопытная удочка с червеобразным придатком, которую носит на головелохуис, или рыболов-удильщик, шпоры на крыльях некоторых птиц, оружие меч-рыбы и рыбы-пилы, плетенки домашних птиц и бесчисленное множество подобных своеобразных структур, которые, хотя и не могут быть объяснены как результат использования или неиспользования, могут быть объяснены как результат естественного отбора, действующего тем или иным образом.

Во-вторых, показывая нам, как возникли бесчисленные модификации в формах, строении и окраске каждой части, м-р Дарвин показал нам, как, путем установления благоприятных вариаций, могут возникнуть новые части. Хотя первым шагом в образовании рогов на головах различных травоядных животных, возможно, был рост мозолей, обусловленный привычкой бодаться, — такие мозоли, инициированные таким образом функционально, впоследствии развиваются наиболее выгодным образом путем отбора; тем не менее, таким образом, нельзя дать никакого объяснения внезапному появлению дублирующего набора рогов, как это иногда случается у овец: добавление, которое, если оно оказалось полезным, могло быть легко превращено естественным отбором в постоянный признак. Опять же, модификации, которые

следуют за употреблением или неиспользованием, никоим образом не могут объяснить изменения в количестве позвоночных; но после признания спонтанной или, скорее, случайной вариации как фактора, мы можем видеть, что там, где дополнительный позвонок, возникающий в результате (как у некоторых голубей), оказывается полезным, выживание наиболее приспособленных может придать ему постоянный характер; и в результате дальнейших подобных добавлений могут образоваться чрезвычайно длинные цепочки позвоночных, такие как змеи, которые показывают нам. Аналогично и с молочными железами. Не является необоснованным предположение, что в результате большей или меньшей функции, унаследованной от последующих поколений, они могут увеличиваться или уменьшаться в размерах; но не может быть и речи о том, чтобы ссылаться на такую причину изменений в их численности. Этому нет никакого вообразимого объяснения, кроме установления путем наследования спонтанных вариаций, подобных тем, которые, как известно, происходят в человеческой расе.

То же самое и в-третьих, с определенными изменениями в соединениях частей. В соответствии с большими или меньшими требованиями, предъявляемыми к той или иной конечности, объем мышц, приводящих ее в движение, может увеличиваться или уменьшаться; и, если изменения, вызванные таким образом, передаются по наследству, конечность может с течением поколений становиться больше или меньше. Но изменения в расположении или прикреплении мышц не могут быть объяснены таким образом. Обнаружено, особенно на конечностях, что отношения сухожилий к костям и друг к другу не всегда одинаковы. Различия в способах их соединения могут иногда оказаться выгодными и, таким образом, могут закрепиться. Таким образом, и здесь мы имеем класс структурных изменений, ключ к которым дает нам гипотеза мистера Дарвина и к которым нет другого ключа.

Еще раз имеем дело с феноменом мимикрии. Возможно, более поразительным образом, чем любые другие, они показывают, как черты, которые кажутся необъяснимыми, объясняются более частым выживанием особей, которые менялись благоприятным образом. Мы способны понять такие чудесные симуляции, как симуляции листоверток, жуков, которые “напоминают сверкающие капли росы на листьях”; гусениц, которые, когда спят, вытягиваются так, что становятся похожими на веточки. И нам показывают, как возникли еще более удивительные имитации — имитации одного насекомого другим. Как доказал м—р Бейтс, известны случаи, когда вид бабочки, ставший настолько неприятным для насекомоядных птиц из-за своего неприятного вкуса, что они не будут его ловить, имитируется по окраске и отметинам видом, совершенно отличным от него по строению, - имитируется настолько, что даже опытный энтомолог может быть введен в заблуждение: объяснение состоит в том, что первоначальное небольшое сходство, приводящее к случайным ошибкам со стороны птиц, увеличивалось поколение за поколением за счет более частых побегов наиболее похожих особей, пока сходство не стало таким большим.

Но теперь, полностью осознав этот процесс, который ясно увидел мистер Дарвин и который он проследил с такой тщательностью и мастерством, можем ли мы заключить, что, взятый сам по себе, он объясняет органическую эволюцию? Был ли естественный отбор благоприятных вариаций единственным фактором? Критически изучив доказательства, мы найдем основания полагать, что они никоим образом не объясняют всего, что должно быть объяснено. Опуская в настоящее время какое-либо рассмотрение фактора, который может быть выделен как первичный, можно утверждать, что вышеупомянутый фактор, о котором говорили доктор Эразм

Дарвин и Ламарк, должен быть признан соучастником. Совершенно неадекватная для объяснения большей части фактов гипотеза о наследовании функционально обусловленных модификаций, все же существует незначительная часть фактов, очень обширная, хотя и меньшая, которая должна быть отнесена к этой причине.

При обсуждении вопроса более двадцати лет назад ("Принципы биологии", § 166) я приводил в пример уменьшение размера челюстей у цивилизованных рас человечества как изменение, не объясняемое естественным отбором благоприятных вариаций; поскольку ни одно из уменьшений, посредством которых за тысячи лет было произведено это уменьшение, не могло дать особи, у которой это произошло, такого преимущества, которое привело бы к ее выживанию, ни за счет снижения стоимости местного питания, ни за счет уменьшения веса, который приходится переносить. Тогда я не исключил, как мог бы сделать, две другие мыслимые причины. Можно сказать, что существует некоторая органическая корреляция между увеличением размера мозга и уменьшением размера челюсти: в доказательство приводится доктрина Кемпера о лицевом угле. Но этот аргумент можно опровергнуть, указав на множество примеров людей с маленькой челюстью, которые также обладают небольшим мозгом, и приведя нередкие случаи, когда люди отличались своими умственными способностями и в то же время челюстями не меньше среднего, а больше. Опять же, если в качестве возможной причины назвать половой отбор, то ответ заключается в том, что, даже если предположить, что такое незначительное уменьшение челюсти, которое имело место в одном поколении, было привлечением, все же другие стимулы к выбору со стороны мужчин были слишком многочисленны и велики, чтобы позволить этому иметь значение в достаточной степени; в то время как на протяжении большей части периода выбор со стороны женщин почти не действовал: в прежние времена их крали или покупали, а в более поздние времена в основном принуждали родители. Таким образом, пересмотр фактов не показывает мне несостоятельность сделанного вывода о том, что это уменьшение размера челюсти не могло иметь никакой другой причины, кроме продолжающегося наследования тех уменьшений, которые являются следствием снижения функции, подразумеваемого употреблением отборной и хорошо приготовленной пищи. Здесь, однако, моя главная цель - добавить пример, еще более четко показывающий связь между изменением функции и изменением структуры. Этот пример, близкий по природе к другому, представлен теми разновидностями или, скорее, подвидами собак, которые, будучи домашними питомцами и обычно питаясь мягкой пищей, не были призваны использовать свои челюсти для разрывания и хрустения, и им лишь изредка разрешалось использовать их при ловле добычи и в драках. Нельзя делать никаких выводов из размеров самих челюстей, которые у этих собак, вероятно, были укорочены главным образом в результате отбора. Чтобы получить прямое доказательство сокращения мышц, участвующих в смыкании челюстей или откусывании, потребовался бы ряд наблюдений, которые провести очень сложно. Но нетрудно получить косвенное доказательство этого уменьшения, посмотрев на костные структуры, с которыми соединены эти мышцы. Изучение черепов различных комнатных собак, хранящихся в Музее Колледжа хирургов, доказывает относительную малость таких частей. Единственный череп мопса принадлежит особи, не совсем взрослой; и хотя его черты вполне уместны, их нельзя с уверенностью принимать за улику. Череп той-терьера имеет сильно ограниченные области расположения височных мышц, слабые скуловые дуги и чрезвычайно маленькие насадки для жевательных мышц. Еще более важным доказательством является череп кинг-Чарльз-спаниеля, который, если мы допустим три года с точностью до

поколения и примем во внимание, что эта разновидность, должно быть, существовала до правления Карла Второго, мы можем предположить, что он принадлежит к чему-то, приближающемуся к сотому поколению этих домашних питомцев. Относительная ширина между внешними поверхностями скуловых дуг заметно мала; также поражает узость височных ямок; скуловые кости очень тонкие; височные мышцы не оставили никаких следов ни в виде ограничивающих линий, ни в виде характера покрываемых поверхностей; а места прикрепления жевательных мышц развиты очень слабо. В Музее естественной истории среди черепов собак есть один, который, хотя и безымянный, по своему небольшому размеру и зубам указывает на принадлежность к той или иной разновидности комнатных собачек и который в равной степени имеет те же черты, что и только что описанный череп. Итак, здесь мы имеем два, если не три вида собак, которые, точно так же ведя защищенный и избалованный образ жизни, показывают, что с течением поколений части, участвующие в сжатии челюстей, уменьшились. Какой причине следует приписать это уменьшение? Конечно, не искусственному отбору; поскольку большинство названных модификаций не имеют заметных внешних признаков: можно было заметить только ширину скуловой кости. Естественный отбор также не может иметь к этому никакого отношения; ибо даже если бы между такими собаками велась какая-либо борьба за существование, нельзя утверждать, что особь, у которой произошло уменьшение численности, могла бы получить какое-либо преимущество в этой борьбе. Экономия на питании тоже исключается. При таком обильном питании, как у таких собак, конституциональная тенденция заключается в поиске мест, где избыток поглощенного корма может быть удобно отложен, а не в поиске мест, где возможно некоторое сокращение запасов. Также нельзя утверждать о возможной корреляции между этими уменьшениями и тем укорочением челюстей, которое, вероятно, является результатом отбора; ибо у бульдога, у которого также относительно короткие челюсти, структуры, участвующие в их смыкании, необычно велики. Таким образом, остается единственная мыслимая причина - уменьшение размера в результате меньшего использования. Сокращение малоиспользуемой части тела по наследству становилось все более заметным в последующих поколениях.

Далее можно привести примеры трудностей другого класса — тех, которые возникают, когда мы спрашиваем, каким образом отбор благоприятных вариаций может привести к таким изменениям в структуре, которые приспособляют организм к некоторому полезному действию, в котором взаимодействуют многие различные части. Никто не может не видеть, как простая часть может в течение поколений значительно увеличиваться, если каждое увеличение каким-то решительным образом способствует сохранению вида. Также легко понять, как сложная часть, как целая конечность, может увеличиваться в целом за счет одновременного должного увеличения взаимодействующих частей; поскольку, если во время роста кровоснабжающие каналы доставляют к конечности необычное количество крови, естественным результатом будет пропорционально больший размер всех ее компонентов — костей, мышц, артерий, вен и т.д. Но хотя в подобных случаях можно ожидать, что взаимодействующие части, образующие некую большую сложную деталь, будут изменяться вместе, ничто не подразумевает, что они обязательно будут изменяться; и у нас есть доказательства того, что в различных случаях, даже будучи тесно соединенными, они этого не делают. Примером могут служить те слепые крабы, названные в "Происхождении видов", которые обитают в некоторых темных пещерах Кентукки и которые, хотя и потеряли свои глаза, не утратили ножек, на которых были их глаза. Описывая разновидности, выведенные

любителями голубей, м-р Дарвин отмечает тот факт, что наряду с изменениями в длине клюва, вызванными селекцией, не произошли пропорциональные изменения в длине языка. Возьмем снова случай с зубами и челюстями. У человечества они не менялись вместе. За время цивилизации челюсти уменьшились, но зубы пропорционально не уменьшились; и отсюда эта распространенная скученность зубов, часто устраняемая в детстве удалением некоторых из них, а в других случаях вызывающая то несовершенное развитие, за которым следует ранний кариес. Но отсутствие пропорциональных различий в взаимодействующих частях, которые расположены близко друг к другу и даже связаны в одну массу, лучше всего видно у тех разновидностей собак, которые названы выше, как иллюстрация наследственных последствий неиспользования. Мы видим у них, как и у человеческой расы, что уменьшение челюстей не сопровождалось соответствующим уменьшением зубов. В каталоге музея Колледжа хирургов к записи, идентифицирующей череп бленхейм-спаниеля, приложены слова “зубы плотно прилегают друг к другу”, а к записи, касающейся черепа кинг—Чарльз-спаниеля, слова “зубы плотно прилегают, стр. 3, расположены совершенно поперечно оси черепа”. Далее следует отметить, что в случае, когда использование челюстей не уменьшилось, но они были укорочены в результате отбора, проявляется аналогичное отсутствие сопутствующих вариаций: это случай бульдога, на верхней челюсти которого также расположены “премоляры ... череп чрезмерно переполнен и расположен косо или даже поперек длинной оси черепа”.^[1]

Если, таким образом, в тех случаях, когда мы можем это проверить, мы не находим сопутствующего изменения в близко расположенных взаимодействующих частях, если мы не находим его в частях, которые, хотя и принадлежат к разным тканям, так тесно связаны, как зубы и челюсти, если мы не находим его даже тогда, когда взаимодействующие части не только тесно связаны, но и сформированы из одной и той же ткани, как глаз краба и его ножка; что мы скажем о взаимодействующих частях, которые, помимо того, что состоят из разных тканей, удалены друг от друга? Нам не только запрещено предполагать, что они изменяются вместе, но мы вправе утверждать, что они не могут иметь тенденции изменяться вместе. И каковы последствия в случаях, когда увеличение структуры не может принести никакой пользы, если не будет сопутствующего увеличения многих удаленных структур, которые должны присоединиться к ней при выполнении действия, для которого она полезна?

Еще в 1864 году (Принципы биологии, § 166) В качестве иллюстрации я назвал животное с тяжелыми рогами — вымершего ирландского лося; и указал на многочисленные изменения в костях, мышцах, кровеносных сосудах, нервах, составляющих переднюю часть тела, которые потребовались бы для того, чтобы выгодно увеличить размер таких рогов. Здесь позвольте мне привести другой пример — пример жирафа: пример, который я беру отчасти потому, что в шестом издании "Происхождения видов", вышедшем в 1872 году, м-р Дарвин сослался на это животное, эффективно опровергая некоторые аргументы, выдвигаемые против его гипотезы. Он там говорит:—

“Для того, чтобы животное приобрело какое-то специально и в значительной степени развитое строение, почти необходимо, чтобы несколько других частей были модифицированы и коадаптированы. Хотя каждая часть тела немного различается, из этого не следует, что необходимые части всегда должны изменяться в нужном направлении и в нужной степени” (стр. 179).

И в кратком изложении главы он замечает относительно изменений у того же четвероногого, что “длительное использование всех частей тела вместе с наследственностью существенным образом способствовало их координации” (стр. 199): замечание, вероятно, относящееся главным образом к возросшей массивности нижней части шеи; увеличенному размеру и силе грудной клетки, необходимой для переноски дополнительной нагрузки; и увеличенной силе передних конечностей, необходимых для переноски большего веса обеих. Но теперь я думаю, что дальнейшее рассмотрение наводит на мысль, что связанные с этим модификации гораздо более многочисленны и отдаленны, чем кажется на первый взгляд; и что большая их часть такова, что не может быть в какой-либо степени отнесена к отбору благоприятных вариаций, а должна быть отнесена исключительно к унаследованным эффектам измененных функций. Тот, кто видел скачущего галопом жирафа, надолго запомнит это зрелище как нелепое. Причина странности движений очевидна. Хотя передние и задние конечности сильно различаются по длине, все же при галопировании они должны идти в ногу - должны делать равные шаги. В результате при каждом шаге угол, который задние конечности описывают вокруг своего центра движения, намного больше угла, описываемого передними конечностями. И помимо этого, в качестве помощи в выравнивании шагов, задняя часть спины при каждом шаге сильно сгибается вниз и вперед. Следовательно, задние конечности, по-видимому, выполняют почти всю работу. Теперь небольшое наблюдение показывает, что кости и мышцы, составляющие задние конечности жирафа, выполняют действия, отличающиеся тем или иным способом и степенью от действий, выполняемых гомологичными костями и мышцами млекопитающего обычных пропорций и от действий предкового млекопитающего, давшего начало жирафу. Каждая последующая стадия того роста, который привел к появлению больших передних конечностей и шеи, влекла за собой некоторые адаптивные изменения в различных многочисленных частях, составляющих задние четверти; поскольку любая ошибка в регулировании их соответствующей силы повлекла бы за собой некоторый недостаток в скорости и, как следствие, потерю жизни при преследовании. Достаточно вспомнить, как при продолжении ходьбы с покрытой волдырями ногой выполнение шагов таким модифицированным способом, чтобы уменьшить давление на больное место, вскоре вызывает боль в мышцах, которые задействованы в необычных действиях, чтобы увидеть, что чрезмерное напряжение любой из мышц задней части тела жирафа может быстро вывести животное из строя, когда оно напрягает все свои силы, чтобы убежать; а отставание на несколько ярдов от других может привести к смерти. Следовательно, если мы лишены возможности предполагать, что взаимодействующие части изменяются вместе, даже когда они соседствуют и тесно соединены, - если мы еще более лишены возможности предполагать, что с увеличением длины передних ног или шеи произойдут соответствующие изменения в какой-либо одной мышце или кости задних конечностей; насколько же совершенно исключено предположение, что одновременно произойдут соответствующие изменения во всех тех многочисленных компонентах задних конечностей, которые по отдельности требуют перестройки. Бесполезно отвечать, что увеличение длины передних ног или шеи могло бы сохраниться и передаться потомству, ожидая соответствующего изменения в конкретной кости или мышце задних конечностей, которое, будучи произведено, позволило бы произвести дальнейшее увеличение. Ибо помимо того факта, что до появления этой вторичной вариации первичная вариация была бы недостатком, часто фатальным; и помимо того факта, что до того, как в ходе поколений можно было бы ожидать появления такой подходящей вторичной вариации, первичная вариация вымерла бы; существует факт, что соответствующая вариация одной кости или мышцы в задних конечностях была бы бесполезна без соответствующих вариаций всех

остальных - некоторых в том или ином направлении — ряда подходящих вариаций, которые невозможно предположить.

И это еще не все. Косвенно потребовались бы гораздо более многочисленные соответствующие вариации. Огромное изменение в соотношении передних и задних четвертей потребовало бы соответствующего изменения соотношения в приспособлениях, обеспечивающих питание этих двоих. Вся сосудистая система, артериальная и венозная, должна была бы подвергаться последовательному демонтажу и перестройке, чтобы ее каналы повсюду соответствовали местным требованиям; поскольку любое нарушение регулирования кровоснабжения в том или ином наборе мышц повлекло бы за собой потерю трудоспособности, потерю скорости и гибель людей. Более того, нервы, питающие различные наборы мышц, должны были бы быть пропорционально изменены, так же как и центральные нервные пути, из которых они выходят. Можем ли мы предположить, что все эти соответствующие изменения также были бы шаг за шагом одновременно произведены удачными спонтанными вариациями, происходящими наряду со всеми другими удачными спонтанными вариациями? Учитывая, насколько огромным должно быть количество этих необходимых изменений, добавленных к перечисленным выше изменениям, шансы против любых случайно возникающих адекватных повторных корректировок должны составлять бесконечность к единице.

Если последствия использования и неиспользования частей тела передаются по наследству, то любое изменение в передних частях тела жирафа, влияющее на работу задних конечностей и спины, одновременно вызовет, при большей или меньшей физической нагрузке, переформирование каждого компонента в задних конечностях и спине таким образом, чтобы они соответствовали новым требованиям; и поколение за поколением вся структура задних конечностей будет постепенно приспосабливаться к измененному строению передних конечностей: все приспособления для питания и иннервации будут одновременно постепенно приспосабливаться к обоим. Но в отсутствие этого наследования функционально произведенных модификаций невозможно представить, как можно произвести требуемые изменения.

Однако на пути веры в то, что естественный отбор полезных вариаций является единственным фактором органической эволюции, стоит третий класс трудностей. Этот класс трудностей, уже отмеченных в § 166 "Принципов биологии", я не могу изложить более ясно, чем в используемых там словах. Поэтому, возможно, меня извинят за то, что я здесь их цитирую.

“Там, где жизнь сравнительно проста или где окружающие обстоятельства делают какую-то одну функцию чрезвычайно важной, выживание наиболее приспособленных может легко привести к соответствующим структурным изменениям без какой-либо помощи в виде передачи функционально приобретенных модификаций. Но по мере усложнения жизни — по мере того, как здоровое существование не может быть обеспечено большим количеством какой-то одной силы, но требует многих сил; в той же пропорции возникают препятствия для увеличения любой конкретной силы из-за “сохранения привилегированных рас в борьбе за жизнь”. По мере того, как умножаются способности, так же быстро становится возможным для нескольких представителей вида иметь различные виды превосходства друг над другом. В то время как один спасает свою жизнь более высокой скоростью, другой делает то же самое благодаря более ясному зрению, другой - более острому нюху, третий - более быстрому слуху, третий -

большей силе, третий - необычной способности переносить холод или голод, третий - особой проницательности, третий - особой робости, третий - особой отваге; и третьи - другим физическим и умственным качествам. Теперь бесспорно верно, что при прочих равных условиях каждый из этих атрибутов, дающий его обладателю дополнительный шанс на жизнь, скорее всего, будет передан потомству. Но, по-видимому, нет оснований предполагать, что он будет увеличен в последующих поколениях естественным отбором. Чтобы его можно было таким образом увеличить, индивиды, не обладающие им выше среднего, должны чаще уничтожаться, чем индивиды, высоко наделенные им; и это может произойти только тогда, когда этот атрибут на данный момент имеет большее значение, чем большинство других атрибутов. Если те представители вида, которые обладают лишь обычными долями этого признака, тем не менее выживают благодаря другим преимуществам, которыми они обладают по отдельности, то нелегко понять, как этот особый признак может быть развит естественным отбором в последующих поколениях. Скорее всего, вероятность состоит в том, что в результате гамогенеза этот дополнительный дар в среднем уменьшится у потомства — в долгосрочной перспективе он просто служит для компенсации недостаточных дарований других особей, чьи особые способности лежат в других направлениях; и, таким образом, для поддержания нормальной структуры вида. За развитием процесса здесь несколько трудно уследить; но мне кажется, что по мере увеличения числа физических и умственных способностей и по мере того, как поддержание жизни начинает меньше зависеть от количества какой-либо одной способности и больше от совместного действия всех; так же быстро становится затруднительным выработка особенностей характера только путем естественного отбора. Особенно это, по-видимому, относится к такому многочисленному по своим возможностям виду, как человечество; и прежде всего, это, по-видимому, относится к таким человеческим силам, которые лишь незначительно помогают в борьбе за жизнь, - например, к эстетическим способностям”.

Остановившись на мгновение на этой последней иллюстрации описанного класса трудностей, давайте зададимся вопросом, как нам следует интерпретировать развитие музыкальных способностей. Я не буду распространяться о семейном прошлом великих композиторов. Я просто предложу исследовать, не были ли более значительные способности, которыми обладали Бетховен и Моцарт, Вебер и Россини, чем их отцы, обусловлены в большей степени унаследованными последствиями ежедневных упражнений музыкальных способностей их отцов, чем наследованием, с увеличением, спонтанных вариаций; и не были ли рассеянные музыкальные способности клана Баха, достигающие высшей точки у Иоганна Себастьяна, частично результатом постоянной практики; но я подниму более общий вопрос — откуда взялась та одаренность музыкальными способностями, которая характеризует современных европейцев в целом, по сравнению с их предшественниками. отдаленные предки. Нельзя сказать, что монотонные песнопения примитивных дикарей демонстрируют какое-либо мелодическое вдохновение; и не очевидно, что отдельный дикарь, обладавший чуть большим музыкальным восприятием, чем остальные, получил бы какое-либо такое преимущество в поддержании жизни, которое обеспечило бы распространение его превосходства за счет наследования вариаций. И тогда что мы можем сказать о гармонии? Мы не можем предположить, что понимание этого, которое является относительно современным, могло возникнуть по происхождению от людей, в которых последовательные вариации усилили понимание этого, — композиторов и музыкальных исполнителей; ибо в целом это были люди, чье мирское благополучие не было таким, чтобы позволить им вырастить много детей,

унаследовавших их особые черты. Даже если мы подсчитаем незаконнорожденных, то выжившие из них, добавленные к выжившим законнорожденным, вряд ли дадут больше среднего числа потомков; и те, кто унаследовал их особые черты, не часто получали таким образом такую помощь в борьбе за существование, чтобы способствовать дальнейшему распространению таких черт. Скорее, тенденция, по-видимому, была обратной.

С тех пор как был написан приведенный выше отрывок, я обнаружил во втором томе "Одомашниваемых животных и растений" замечание, сделанное мистером Дарвином, практически подразумевающее, что среди существ, жизнь которых зависит от эффективности многочисленных сил, увеличение какой-либо из них путем естественного отбора разновидности неизбежно затруднено. Вот оно.

“Наконец, поскольку неопределенная и почти безграничная изменчивость является обычным результатом одомашнивания и культивирования, когда одна и та же часть или орган изменяется у разных особей по—разному или даже прямо противоположным образом; и поскольку одна и та же вариация, если она сильно выражена, обычно повторяется только через длительные промежутки времени, любая конкретная вариация обычно теряется в результате скрещивания, реверсии и случайного уничтожения различных особей, если только человек не заботится об их сохранении”. - Т. ii, 292.

Вспоминая, что человечество, как бы оно ни было подвержено этому одомашниванию и культивированию, не находится, подобно домашним животным, под действием силы, отбирающей и сохраняющей особые вариации; это приводит к тому, что среди них обычно должно происходить, под влиянием одного только естественного отбора, постоянное исчезновение любых полезных вариаций особых способностей, которые могут возникнуть. Только в случаях вариаций, которые являются специально сохраняющими, как, например, большая хитрость в относительно варварском состоянии, мы можем ожидать увеличения только от естественного отбора. Мы не можем предположить, что второстепенные черты, примером которых среди прочего является эстетическое восприятие, могли развиваться в результате естественного отбора. Но если происходит наследование функционально обусловленных модификаций структуры, эволюция таких второстепенных признаков уже не является необъяснимой.

Два замечания, сделанные мистером Дарвином, имеют последствия, из которых, я думаю, следует сделать один и тот же общий вывод. Говоря об изменчивости животных и растений при одомашнивании, он говорит: —

“Изменений любого рода в условиях жизни, даже крайне незначительных, часто бывает достаточно, чтобы вызвать изменчивость.... Животные и растения продолжают изменяться в течение огромного периода времени после их первого одомашнивания; ... Со временем они могут привыкнуть к определенным изменениям, чтобы стать менее изменчивыми; ... Существуют убедительные доказательства того, что сила изменившихся условий накапливается; так что два, три или более поколений должны подвергнуться воздействию новых условий, прежде чем будет замечен какой-либо эффект.... Некоторые вариации вызываются прямым действием окружающих условий на всю организацию или только на определенные части, а другие вариации вызываются опосредованно, поскольку репродуктивная система

подвергается воздействию таким же образом, как это часто бывает с органическими существами, когда их удаляют из естественных условий ”. — (Animals and Plants under Domestication, vol. ii, 270.)

Следует признать два способа этого воздействия, производимого изменившимися условиями на репродуктивную систему и, следовательно, на потомство. Простая остановка развития - это одно из них. Но помимо вариаций потомства, возникающих из-за несовершенного развитых репродуктивных систем у родителей — вариаций, которые обычно носят характер несовершенств, — существуют и другие, обусловленные изменившимся балансом функций, вызванным изменившимися условиями. Факт, отмеченный м-ром Дарвином в приведенном выше отрывке, “что сила изменившихся условий накапливается; так что два, три или более поколений должны подвергнуться воздействию новых условий, прежде чем будет замечен какой-либо эффект”, подразумевает, что в течение этих поколений происходит некоторое изменение конституции, вытекающее из изменившихся пропорций и соотношений функций. Я не буду останавливаться на выводе, который кажется достаточно ясным, что это изменение должно состоять из таких модификаций органов, которые приспособливают их к изменившимся функциям; и что если влияние изменившихся условий “накапливается”, то это должно происходить через наследование таких модификаций. Я также не буду настаивать на вопросе — какова природа эффекта, регистрируемого в репродуктивных элементах и который впоследствии проявляется в вариациях?— Это эффект, совершенно не связанный с новыми требованиями к сорту?— Или это эффект, который делает сорт менее подходящим для новых требований?— Или это эффект, который делает его более подходящим для новых требований? Но не вдаваясь в подробности этих вопросов, достаточно указать на необходимый вывод о том, что измененные функции органов *действительно* тем или иным образом проявляются в измененных склонностях репродуктивных элементов. Перед лицом этих фактов нельзя отрицать, что измененное действие части приводит к наследуемому эффекту, какой бы природы этот эффект ни был.

Второе из упомянутых выше замечаний, сделанных г-ном Дарвином, содержится в его разделах, посвященных коррелированным вариациям. В “Происхождении видов”, стр. 114, он говорит:

“Вся организация настолько взаимосвязана в процессе своего роста и развития, что, когда возникают незначительные вариации в какой-либо одной части, которые накапливаются в результате естественного отбора, другие части становятся модифицированными”.

И параллельное утверждение, содержащееся в книге “Одомашниваемые животные и растения”, т. ii, стр. 320, звучит так:

“Коррелированная изменчивость - важный предмет для нас; ибо, когда одна часть модифицируется в результате непрерывного отбора, будь то человеком или природой, другие части организации неизбежно модифицируются. Из этой корреляции, по-видимому, следует, что у наших одомашненных животных и растений разновидности редко или никогда не отличаются друг от друга каким-либо одним признаком”.

Посредством какого процесса измененная деталь модифицирует другие детали? Необходимый ответ представляется необходимым путем изменения их функций в той или иной степени. Действительно, можно представить, что там, где измененной частью является какой-либо кожный придаток, который, становясь больше, забирает больше необходимого материала из

общего запаса, эффект может заключаться просто в уменьшении количества этого материала, доступного для других кожных придатков, что приводит к уменьшению некоторых или всех из них, и может не оказывать заметного воздействия на остальные части организма: за исключением, возможно, кровеносных сосудов вблизи увеличенного придатка. Но там, где эта часть является активной - конечность, или внутренние органы, или любой другой орган, который постоянно требует крови, производит отходы жизнедеятельности, выделяет или поглощает, — тогда все остальные активные органы становятся вовлеченными в изменение. Выполняемые ими функции должны составлять движущееся равновесие; и функция одного из них не может быть изменена в степени или виде путем изменения структуры, ее выполняющей, без изменения функций остальных — одних заметно, а других незначительно, в соответствии с прямой или косвенностью их отношений. Из таких взаимозависимых изменений нормальные, естественно, незаметны; но те, которые частично или полностью ненормальны, в достаточной степени раскрывают общую истину. Таким образом, необычное мозговое возбуждение влияет на выведение через почки в количественном или качественном отношении или на то и другое вместе. Сильные эмоции неприятного характера ограничивают отток желчи.

Значительное препятствие кровообращению, создаваемое какой-либо важной структурой в больном или неупорядоченном состоянии, усиливая нагрузку на сердце, вызывает гипертрофию его мышечных стенок; и это изменение, которое, насколько это касается основного зла, является лечебным, часто влечет за собой нарушения в других органах. “Апоплексия и паралич в малоправдоподобном количестве случаев напрямую зависят от гипертрофического увеличения сердца”. А в других случаях это вызывает астму, водянку и эпилепсию. Теперь, если результатом этой взаимозависимости, наблюдаемой в индивидуальном организме, является то, что локальная модификация одной части вызывает, изменяя их функции, соответствующие модификации других частей, то здесь следует поставить вопрос — являются ли эти соответствующие модификации, когда они находятся в пределах нормы, наследуемыми или нет. Если они наследуемы, то факт, установленный м-ром Дарвином о том, что “когда одна часть модифицируется в результате продолжительного отбора”, “другие части организации неизбежно модифицируются”, совершенно понятен: эти влекущие за собой вторичные модификации передаются *pari passu* с последовательными модификациями, производимыми отбором. Но что, если они не передаются по наследству? Тогда эти вторичные модификации, вызванные у индивидуума, не передаются потомкам, потомки должны начинать жизнь с несбалансированной организацией, и с каждым увеличением изменений в той части, на которую влияет отбор, их организации должны все больше выходить из равновесия — им нужно проводить все большие и большие реорганизации в течение своей жизни. Следовательно, структура разновидности должна становиться все более и более неспособной.

Единственная мыслимая альтернатива заключается в том, что повторные корректировки осуществляются с течением времени естественным отбором. Но, во-первых, поскольку мы не находим доказательств сопутствующей вариации между непосредственно взаимодействующими частями, которые тесно связаны, нельзя предположить никакой сопутствующей вариации между частями, которые одновременно косвенно взаимодействуют и далеки друг от друга. И, во-вторых, прежде чем можно было бы внести все необходимые коррективы, разновидность вымирала бы из-за дефектного строения. Даже если бы такой трудности не было, нам все равно пришлось бы принять странную группу положений, которые выглядели бы следующим образом: 1. Изменение в одной части организма влечет за собой, в

результате реакции на организм, изменения в других частях, функции которых неизбежно изменяются. 2. Такие изменения, произошедшие в индивидууме, каким-то образом затрагивают репродуктивные элементы: было обнаружено, что они развивают необычные структуры, когда конституциональный баланс постоянно нарушается. 3. Но изменения в репродуктивных элементах, вызванные таким образом, не таковы, как представляют собой эти функционально обусловленные изменения: модификации, передаваемые потомству, не имеют отношения к этим различным модификациям, функционально производимым в органах родителей. 4. Тем не менее, хотя баланс функций не может быть восстановлен путем наследования воздействия нарушенных функций на структуры, действующие во всем индивидуальном организме, он может быть восстановлен путем наследования случайных изменений, которые происходят во всех пораженных органах без привязки к этим изменениям функции.

Не утверждая, что принятие этой группы положений невозможно, мы, безусловно, можем сказать, что это нелегко.

“Но где прямые доказательства того, что происходит наследование функционально обусловленных модификаций?” - вот вопрос, который зададут те, кто придерживается нынешней эксклюзивной интерпретации. “Допустим, что существуют трудности; тем не менее, прежде чем передаваемые последствия использования и неиспользования могут быть законно отнесены к их объяснению, мы должны иметь веские доказательства того, что последствия использования и неиспользования передаются”.

Прежде чем обратиться непосредственно к этому возражающему, позвольте мне обратиться к нему косвенно, указав, что отсутствие признанных доказательств можно объяснить, не предполагая, что их недостаточно. Невнимательность и нежелание уделять внимание приводят к игнорированию фактов, которые действительно существуют в изобилии; что хорошо проиллюстрировано на примере доисторических орудий труда. Пристрастные к распространенному мнению, что на поверхности Земли нельзя было найти никаких следов человека, кроме как в определенных поверхностных образованиях совсем недавнего времени, геологи и антропологи не только пренебрегали поисками таких следов, но долгое время продолжали винить тех, кто утверждал, что они их нашли. Когда г-ну Буше де Перту, наконец, удалось привлечь внимание ученых к кремневым орудиям, обнаруженным им в четвертичных отложениях долины Соммы; и когда геологи и антропологи, таким образом, убедились, что свидетельства существования человека следует искать в формациях значительного возраста, и после этого начали их поиски; они обнаружили множество таких орудий по всему миру. Или снова, чтобы привести пример, тесно связанный с этим вопросом, мы можем вспомнить тот факт, что презрительное отношение к гипотезе органической эволюции, которого натуралисты в целом придерживались до публикации работы мистера Дарвина, помешало им увидеть множество фактов, которыми она подтверждается. Точно так же весьма возможно, что их отчуждение от веры в то, что происходит передача тех изменений структуры, которые вызываются изменениями действия, заставляет натуралистов пренебрегать свидетельствами, подтверждающими эту веру, и отказываться заниматься поиском дальнейших доказательств.

Если спросить, как случилось, что были зарегистрированы многочисленные случаи вариаций, случайно возникающих и вновь появляющихся у потомства, в то время как не было

зарегистрировано случаев передачи изменений, произведенных функционально, есть три ответа. Первый заключается в том, что изменения одного класса во многих случаях бросаются в глаза, в то время как изменения другого класса почти все незаметны. Если ребенок рождается с шестью пальцами, аномалия не просто очевидна, но и настолько поразительна, что привлекает много внимания; и если у этого ребенка, вырастая, появляются шестипалые потомки, об этом слышат все в округе. Голубь с перьями особой окраски или голубь, отличающийся расширенным и вздернутым хвостом или выпуклой шеей, привлекает внимание своей странностью; и если у его детенышей этот признак повторяется, иногда с увеличением числа особей, этот факт отмечается, и возникает мысль установить особенность путем отбора. Ягненок, неспособный прыгать из-за коротких ног, не мог остаться незамеченным; и тот факт, что его потомство было таким же коротконогим и, как следствие, не могло перелезть через изгородь, неизбежно стал бы широко известен. Аналогично и с растениями. То, что у этого цветка было дополнительное количество лепестков, что один был необычно симметричным, а другой значительно отличался по цвету от среднего в своем роде, было бы легко заметить наблюдательному садовнику; и возникло подозрение, что такие аномалии передаются по наследству, и часто проводились эксперименты, ведущие к дальнейшим доказательствам того, что это так. Но это не так с функционально обусловленными модификациями. Почти во всех случаях их очагами являются мышечная, костная и нервная системы, а также внутренние органы — части, которые либо полностью скрыты, либо сильно затемнены. Изменения в нервном центре недоступны зрению; кости могут быть значительно изменены по размеру или форме без привлечения к ним внимания; и, будучи покрыты густой шерстью, как у большинства животных, открытых для постоянного наблюдения, увеличение или уменьшение мышц должно быть значительным, прежде чем они станут заметны внешне.

Еще одно важное различие между двумя исследованиями состоит в том, что для установления того, является ли случайная вариация наследуемой, требуется лишь небольшое внимание к отбору особей и наблюдению за потомством; в то время как для установления того, имеет ли место наследование функционально обусловленной модификации, требуется принять меры, которые требуют большего или меньшего использования некоторой части или частей; и во многих случаях трудно найти такие меры, хлопотно поддерживать их даже в течение одного поколения, и еще больше в течение последующих поколений.

И это еще не все. В одном случае существуют стимулы для исследования, которых нет в другом. Денежный интерес и интерес любителя, действующие то порознь, то вместе, побудили множество людей проводить эксперименты, которые выявили четкие доказательства того, что случайные вариации передаются по наследству. Скотоводы, которые извлекают выгоду из получения определенных форм и качеств; владельцы домашних животных, которые гордятся совершенством тех, кого они вывели; цветоводы, профессиональные и любительские, которые выводят новые сорта и получают призы; образуют группу людей, которые предоставляют натуралистам бесчисленное количество требуемых доказательств. Но нет такой группы людей, ведомых либо денежным интересом, либо увлечением хобби, которые с помощью экспериментов выясняли бы, передаются ли по наследству последствия употребления или неиспользования.

Таким образом, существуют вполне достаточные причины, по которым в одном случае имеется много прямых доказательств, а в другом — очень мало: так мало тех, которые всплывают случайно. Давайте посмотрим, что из этого вышло.

Значительный вес имеет факт, который Браун-Секар обнаружил совершенно случайно в ходе своих исследований. Он обнаружил, что некоторые искусственно вызванные поражения нервной системы, такие незначительные, как даже участок седалищного нерва, после заживления оставляли повышенную возбудимость, которая заканчивалась склонностью к эпилепсии; и впоследствии произошел неожиданный результат: потомство морских свинок, которые таким образом приобрели эпилептическую привычку, так что ущипок за шею вызывал припадок, унаследовало эпилептическую привычку подобного рода. Действительно, с тех пор утверждалось, что морские свинки склонны к эпилепсии и что явления описанного рода происходят там, где не было предшествующих событий, подобных тому, что было в случае Браун-Секара. Но учитывая невероятность того, что наблюдаемые им явления оказались не чем иным, как явлениями, которые иногда возникают естественным путем, мы можем, пока не будет веских доказательств обратного, придавать некоторую ценность его результатам.

Свидетельства не такого прямого экспериментального характера, но, тем не менее, имеющие значительный вес, дают другие нервные расстройства. Существует достаточно доказательств того, что безумие может быть вызвано обстоятельствами, которые тем или иным образом нарушают нервные функции — эксцессами того или иного рода; и никто не подвергает сомнению общепринятое мнение о том, что безумие передается по наследству. Утверждается ли, что наследуемое безумие — это то, которое возникает спонтанно, и что безумие, которое следует за каким-либо хроническим извращением функций, не наследуется? Это утверждение кажется не очень разумным; и до тех пор, пока не появятся какие-либо основания для него, мы можем справедливо предположить, что здесь есть еще одно подтверждение веры в передачу функционально обусловленных изменений.

Более того, я нахожу среди врачей веру в то, что нервные расстройства менее тяжелого характера передаются по наследству. У мужчин, которые подорвали свою нервную систему длительным переутомлением или каким-либо другим способом, есть дети, более или менее склонные к нервозности. Не имеет значения, какой может быть форма наследования — будь то несовершенный мозг в некотором роде или недостаточное кровоснабжение; в любом случае это наследование функционально измененных структур.

Проверка приведенных выше причин скудости этих прямых доказательств достигается путем их рассмотрения; ибо очевидно, что названные случаи являются случаями, которые по той или иной причине стали предметом наблюдения. Они оправдывают подозрение, что многие из них нельзя привести не потому, что такие случаи редки, а просто потому, что они по большей части ненавязчивы и их можно найти только путем целенаправленного поиска, которого никто не проводит. Я говорю "никто", но я ошибаюсь. Успешный поиск был произведен тем, чья компетентность в качестве наблюдателя не подлежит сомнению, и чьи показания менее, чем у всех остальных, подвержены какой-либо предвзятости в отношении вывода о том, что такое наследование имеет место. Я имею в виду автора книги "Происхождение видов".

В наши дни большинство натуралистов придерживаются более дарвинистских взглядов, чем сам мистер Дарвин. Я не имею в виду, что их вера в органическую эволюцию более категорична; хотя предполагается, что я имею в виду это для массы читателей, которые

отождествляют огромный вклад мистера Дарвина в теорию органической эволюции с самой теорией органической эволюции и даже с теорией эволюции в целом. Но я имею в виду, что особый фактор, который он впервые признал сыгравшим столь огромную роль в органической эволюции, стал рассматриваться его последователями как единственный фактор, хотя он сам так не считал. Это правда, что он, по-видимому, полностью отверг причинно-следственные связи, на которые ссылались более ранние исследователи. В Историческом очерке, предваряющем более поздние издания его "Происхождения видов" (стр. xiv, примечание), он пишет: "Любопытно, насколько мой дед, доктор Эразмус Дарвин, предвосхитил взгляды и ошибочные обоснования мнений Ламарка в его "Зоономии" (т. i, стр. 500-510), опубликованной в 1794 году". И поскольку среди упомянутых таким образом взглядов была точка зрения, согласно которой изменения структуры в организмах возникают в результате наследования функционально обусловленных изменений, г-н Дарвин, по-видимому, вышеприведенным предложением подразумевал свое неверие в такое наследование. Но он не имел в виду этого; ибо его вера в это как в причину эволюции, если не важную причину, подтверждается многими отрывками из его работ. В первой главе "Происхождения видов" (стр. 11 первого издания) он говорит о наследственных последствиях привычки, что "на животных заметное влияние оказало более частое использование или неиспользование частей тела"; и он приводит в качестве примеров изменившийся относительный вес костей крыльев и ногдиков и домашней утки, "большое и унаследованное развитие вымени у коров и коз" и опущенные уши различных домашних животных. Вот другие отрывки, взятые из последнего издания этой работы.

"Я думаю, не может быть никаких сомнений в том, что использование у наших домашних животных укрепило и увеличило определенные части тела, а неиспользование уменьшило их; и что такие модификации передаются по наследству" (стр. 108). [И на следующих страницах он приводит еще пять примеров таких эффектов.] "Привычка к созданию конституциональных особенностей и использование для укрепления и неиспользование для ослабления и уменьшения органов, по-видимому, во многих случаях оказывали мощное воздействие" (стр. 131). "Обсуждая особые случаи, м-р Майварт упускает из виду последствия возросшего употребления частей тела, которые я всегда считал чрезвычайно важными, и которые я рассмотрел в своей "Вариации при одомашнивании" более подробно, чем, как я полагаю, любой другой автор" (стр. 176). "С другой стороны, неиспользование будет объяснять менее развитое состояние всей нижней половины тела, включая боковые плавники" (стр. 188). "Я могу привести еще один пример структуры, которая, по-видимому, обязана своим происхождением исключительно использованию или привычке" (стр. 188). "Представляется вероятным, что неиспользование было основным фактором, приведшим органы в рудиментарное состояние" (стр. 400-401). "В целом, мы можем заключить, что привычка, или использование и неиспользование, в некоторых случаях сыграли значительную роль в модификации конституции и структуры; но что последствия часто в значительной степени сочетались с естественным отбором врожденных вариаций, а иногда и пересиливались им" (стр. 114).

В своей последующей работе "Изменчивость животных и растений при одомашнивании", где он вдается во все подробности, г-н Дарвин приводит более многочисленные иллюстрации унаследованных последствий использования и неиспользования. Ниже приведены некоторые случаи, приведенные в томе i первого издания.

Рассматривая домашних кроликов, он говорит: "недостаток физических упражнений, по-видимому, изменил пропорциональную длину конечностей по сравнению с телом" (стр. 116).

“Таким образом, мы видим, что самый важный и сложный орган [мозг] во всей организации подчиняется закону уменьшения размеров от неиспользования” (стр. 129). Он отмечает, что у птиц океанических островов, “не преследуемых никакими врагами, уменьшение их крыльев, вероятно, было вызвано постепенным неиспользованием”. Сравнив одну из них, водяную курицу Тристан д'Акунья, с европейской водяной курицей и показав, что все кости, задействованные в полете, мельче, он добавляет— “Следовательно, в скелете этого природного вида произошли почти те же изменения, только продвинулись немного дальше, что и у наших домашних уток, и в этом последнем случае, я полагаю, никто не будет оспаривать, что они произошли в результате уменьшения использования крыльев и увеличения использования ног” (стр. 286-7). “Как и у других давно одомашненных животных, инстинкты шелкопряда пострадали. Гусеницы, помещенные на тутовое дерево, часто совершают странную ошибку, прогрызая основание листа, на котором они питаются, и вследствие этого падают вниз; но они способны, по словам г-на Робине, снова ползти вверх по стволу. Но даже эта способность иногда подводит, поскольку М. Мартинс поместил несколько гусениц на дерево, и те, которые упали, не смогли снова сесть на дерево и погибли от голода; они даже были неспособны перепрыгивать с листа на лист” (стр. 304).

Вот несколько примеров подобного значения из тома ii.

“Во многих случаях есть основания полагать, что уменьшение использования различных органов повлияло на соответствующие части потомства. Но нет никаких убедительных доказательств того, что это когда-либо происходит в течение жизни одного поколения.... Наши домашние птицы, утки и гуси почти утратили способность летать не только в индивидуальном, но и в массовом порядке; ибо мы не видим, чтобы испуганный цыпленок взлетал, как молодой фазан.... У домашних голубей длина грудины, выступающий гребень, длина лопаток и ушной раковины, длина крыльев, измеряемая от кончика до кончика лучевой кости, - все это уменьшено относительно тех же частей тела у дикого голубя.” [После подробного описания сходных уменьшений у домашней птицы и уток г-н Дарвин добавляет] “Уменьшение веса и размера костей в вышеупомянутых случаях, вероятно, является косвенным результатом реакции ослабленных мышц на кости” (стр. 297-8). “Натузиус показал, что у улучшенных пород свиней укороченные ноги и морда, форма суставных мышечных затылочного бугра и положение челюстей, при котором верхние клыки самым аномальным образом выступают перед нижними, могут быть отнесены к тому, что эти части не были полностью тренированы.... Все эти модификации строения, которые строго наследуются, характеризуют несколько улучшенных пород, так что они не могли быть получены от какого-либо одного домашнего или дикого поголовья. Что касается крупного рогатого скота, профессор Таннер отметил, что легкие и печень у улучшенных пород “значительно уменьшены в размерах по сравнению с теми, которыми обладают животные, находящиеся на полной свободе” Причина уменьшения легких у высокопородных животных, которые мало двигаются, очевидна”(стр. 299-300). [А на стр. 301, 302 и 303 он приводит факты, показывающие влияние использования и неиспользования на изменение у домашних животных строения ушей, длины кишечника и, различными способами, природы инстинктов.]

Но признание м-ра Дарвина или, скорее, его утверждение, что наследование функционально обусловленных модификаций было фактором органической эволюции, становится понятным не только из этих отрывков и родственных им. Это становится еще яснее из отрывка в предисловии

ко второму изданию его *Происхождения человека*. Там он протестует против нынешней версии своих взглядов, в которой этот фактор не фигурирует. Отрывок следующий.

“Я могу воспользоваться этой возможностью, чтобы отметить, что мои критики часто предполагают, что я приписываю все изменения телесной структуры и умственных способностей исключительно естественному отбору таких вариаций, которые часто называют спонтанными; тогда как даже в первом издании “Происхождения видов” я отчетливо заявлял, что большое значение следует придавать унаследованным эффектам использования и неиспользования как в отношении тела, так и в отношении разума”.

И это еще не все. Есть свидетельства того, что вера мистера Дарвина в эффективность этого фактора становилась сильнее по мере того, как он становился старше и накапливал больше доказательств. Первая из приведенных выше выдержек, взятая из шестого издания “Происхождения видов”, звучит следующим образом:

“Я думаю, не может быть никаких сомнений в том, что использование у наших домашних животных укрепило и увеличило определенные части тела, а неиспользование уменьшило их; и что такие модификации передаются по наследству”.

Теперь, обратившись к первому изданию, стр. 134, можно обнаружить, что вместо слов “Я думаю, что не может быть никаких сомнений” первоначально использовались слова “Я думаю, что может быть *мало* сомнений”. То, что это преднамеренное стирание определяющего слова и замена слова, подразумевающего безоговорочную веру, было вызвано более решительным признанием фактора, первоначально недооцененного, ясно подразумевается формулировкой процитированного выше отрывка из предисловия к “*Происхождению человека*”; где он говорит, что “*даже в первом издании “Происхождения видов”*” и т.д.: подразумевается, что в последующих изданиях и последующих работах он настаивал на этом факторе гораздо больше. Указанное таким образом изменение особенно важно, поскольку произошло в тот период жизни, когда естественной тенденцией является постоянство во мнениях.

В тот более ранний период, когда он открывал многочисленные случаи, в которых его собственная гипотеза давала решения, и одновременно наблюдал, насколько совершенно бесполезной в этих многочисленных случаях была гипотеза, выдвинутая его дедом и Ламарком, мистер Дарвин, что вполне естественно, был почти убежден в том, что одна из них является всеобъемлющей, а другая неработоспособной. Но в сознании человека, столь искреннего и всегда открытого для новых свидетельств, естественно, возникла реакция. Наследование функционально обусловленных модификаций, которое, судя по процитированному выше отрывку, касающемуся взглядов этих ранних исследователей, казалось бы, одно время отрицалось, но которое, как мы видели, всегда в какой-то степени признавалось, признавалось все больше и больше и намеренно включалось в качестве важного фактора.

Относительно этой реакции, проявленной в более поздних работах мистера Дарвина, давайте теперь спросим — не следует ли продолжить ее? Была ли доля в органической эволюции, которую г-н Дарвин недавно приписал передаче модификаций, вызванных употреблением и неиспользованием, подлежащей долей? Рассмотрение групп свидетельств, приведенных

выше, я думаю, приведет нас к мысли, что их доля была намного больше, чем он предполагал даже в последние дни своей жизни.

Во-первых, существует вывод, вытекающий из обширных классов явлений, которые остаются необъяснимыми в отсутствие этого фактора. Если, как мы видим, взаимодействующие части не изменяются вместе, даже когда их мало и они расположены близко друг к другу, и поэтому нельзя предположить, что они изменяются, когда их много и они удалены друг от друга, мы не можем объяснить те бесчисленные изменения в организации, которые подразумеваются, когда для выгодного использования какой-либо модифицированной части приходится изменять множество других частей, которые присоединяются к ней в действии.

Далее, поскольку возрастающая сложность структуры, сопровождающая возрастающую сложность жизни, подразумевает увеличение числа способностей, каждая из которых способствует сохранению себя или потомства; и поскольку различные особи вида, по отдельности нуждающиеся в чем-то подобном нормальному количеству всех этих способностей, могут по отдельности получать пользу здесь от необычного количества одной, а там от необычного количества другой; отсюда следует, что по мере увеличения числа способностей для любой из них становится все труднее развиваться естественным отбором. Только там, где увеличение кого-либо является *преимущественно* выгодным, средства кажутся адекватными цели. Особенно в случае способностей, которые в заметной степени не подчинены самосохранению, развитие путем естественного отбора представляется неосуществимым.

Это факт, признанный мистером Дарвином, что там, где в результате отбора в последовательных поколениях какая-либо часть была увеличена или уменьшена, ее реакция на другие части влечет за собой изменения в них. Эта реакция осуществляется за счет изменения задействованных функций. Если изменения структуры, вызванные такими изменениями функций, являются наследуемыми, то перестройка частей по всему организму, происходящая поколение за поколением, поддерживает приблизительный баланс; но если нет, то поколение за поколением организм должен все больше и больше выходить из строя и, как правило, становится неработоспособным.

Далее, поскольку доказано, что изменение баланса функций регистрирует свое воздействие на репродуктивные элементы, мы должны выбирать между альтернативами, согласно которым зарегистрированные эффекты не имеют отношения к конкретным модификациям, которым подвергся организм, или что они таковы, что имеют тенденцию вызывать повторение этих модификаций. Последний из этих вариантов делает факты понятными; но первый из них не только оставляет нас с несколькими нерешенными проблемами, но и противоречит общей истине о том, что при воспроизведении передаются наследственные черты, вплоть до мельчайших деталей.

Хотя, в отсутствие денежных интересов и увлечений, не проводилось таких специальных экспериментов, как те, которые установили наследование случайных вариаций, чтобы выяснить, наследуются ли функционально обусловленные модификации; тем не менее, определенные очевидные примеры такого наследования заставили себя наблюдать, не будучи разыскиваемыми. В дополнение к другим признакам менее заметного рода, есть тот, который я привел выше — тот факт, что аппарат для разрывания и жевания уменьшился с уменьшением его функции, как у цивилизованного человека, так и у некоторых разновидностей собак,

которые ведут защищенный и избалованный образ жизни. Из многочисленных случаев, названных м—ром Дарвином, следует отметить, что они обусловлены не только одним классом частей, но большинством, если не всеми классами — кожной системой, мышечной системой, костной системой, нервной системой, внутренними органами; и что среди частей, подверженных функциональному изменению, наиболее многочисленные наблюдаемые случаи наследования представлены теми, которые допускают сохранение и их легко сравнивать, — костями: более того, эти случаи особенно важны, поскольку показывают, как у различных не связанных между собой видов происходили параллельные изменения структуры наряду с параллельными изменениями привычки.

Что же тогда мы скажем об общем подтексте? Должны ли мы остановиться на признании того, что наследование функционально обусловленных модификаций имеет место только в тех случаях, когда есть доказательства этого? Можем ли мы правильно предположить, что эти многочисленные примеры изменений структуры, вызванных изменениями функции, происходящими в различных тканях и различных органах, являются просто особыми и исключительными примерами, не имеющими общего значения? Должны ли мы предположить, что, хотя доказательства, которые уже существуют, были обнаружены без помощи группы исследователей, большого увеличения не произошло бы, если бы сбору доказательств уделялось должное внимание? Это, я думаю, неразумное предположение. На мой взгляд, совокупность фактов наводит на мысль, которой трудно сопротивляться, что наследование функционально обусловленных модификаций происходит повсеместно. Рассматривая физиологические явления как соответствующие физическим принципам, трудно представить, что измененная игра органических сил, которая во многих случаях различного рода приводит к унаследованному изменению структуры, делает это не во всех случаях. Вывод, я думаю, очень убедительный, заключается в том, что действие каждого органа вызывает в нем реакцию, которая, обычно не изменяя скорость его питания, иногда оставляет его с уменьшенным питанием вследствие ослабления действия, а в других случаях увеличивает его питание пропорционально его усиленному действию; что, создавая модифицированный консенсус функций и структур, деятельность в то же время оказывает влияние на этот модифицированный консенсус на сперматозоиды и зародышевые клетки, из которых должны быть произведены будущие особи; и что способами, которые в основном слишком малы, чтобы их можно было идентифицировать, но иногда более видимыми путями и в ходе поколений проявляются возникающие в результате модификации того или иного рода. Далее, мне кажется, что, поскольку существуют определенные обширные классы явлений, которые необъяснимы, если мы предполагаем, что единственным фактором является наследование случайных вариаций, но которые сразу становятся объяснимыми, если мы допускаем наследование функционально обусловленных изменений, мы вправе заключить, что это наследование функционально обусловленных изменений было не просто взаимодействующим фактором в органической эволюции, но было взаимодействующим фактором, без которого органическая эволюция, во всяком случае, в ее высших формах, никогда бы не состоялась.

Является ли это обоснованным выводом или нет, я думаю, есть веские основания для предварительного принятия гипотезы о том, что последствия использования и неиспользования

передаются по наследству; и для методичного проведения исследований с целью либо установить это, либо опровергнуть. Кажется едва ли разумным принимать без четкой демонстрации веру в то, что, хотя тривиальное различие в структуре, возникающее спонтанно, может передаваться, огромное различие в структуре, поддерживаемое поколение за поколением путем изменения функции, не оставляет следов в потомстве. Принимая во внимание, что, несомненно, изменение структуры в зависимости от функции является *истинной причиной* в той мере, в какой это касается индивида; и принимая во внимание ряд фактов, которые такой компетентный наблюдатель, как м-р Дарвин, рассматривал как свидетельство того, что передача таких модификаций имеет место в частных случаях; гипотеза о том, что такая передача происходит в соответствии с общим законом, поддерживающим все активные структуры, должна, я думаю, рассматриваться как, по крайней мере, хорошая рабочая гипотеза.

Но теперь предположим, что общий вывод, сделанный выше, принят — предположим, что все согласны с тем, что с самого начала, наряду с наследованием случайно возникающих полезных вариаций, имело место наследование эффектов, вызванных использованием и неиспользованием; неужели не осталось неучтенных классов органических явлений? На этот вопрос, я думаю, следует ответить, что действительно остаются неучтенными классы органических явлений. Я полагаю, можно показать, что некоторые кардинальные черты животных и растений в целом все еще необъяснимы; и что необходимо признать еще один фактор. Однако, чтобы показать это, потребуется другой документ.

1. Вероятно, что это укорочение произошло не прямо, а косвенно, в результате отбора особей, которые были отмечены цепкостью захвата; поскольку особенность бульдога в этом отношении, по-видимому, обусловлена относительной короткостью верхней челюсти, придающей ей свисающую структуру, которая, включая отступление ноздрей, позволяет собаке продолжать дышать с задержкой.

II.

Спросите сантехника, который ремонтирует ваш насос, как в нем поднимается вода, и он ответит — “Всасыванием”. Вспоминая способность, которой он обладает, всасывать воду в рот через трубку, он уверен, что понимает действие насоса. Спрашивать, что он подразумевает под всасыванием, кажется ему абсурдным. Он говорит, что вы так же хорошо, как и он, знаете, что он имеет в виду; и он не видит никакой необходимости спрашивать, как происходит, что вода поднимается в трубке, когда он определенным образом напрягает рот. На вопрос, почему насос, действующий за счет всасывания, не заставляет воду подниматься выше 32 футов, а практически не так сильно, он не может дать ответа; но это не поколебало его уверенности в своем объяснении.

С другой стороны, исследователь, настаивающий на знании того, что такое всасывание, может получить от физика ответы, которые дадут ему ясные представления не только об этом, но и о

многих других вещах. Он узнает, что на нас самих и на всепредметы вокруг действует атмосферное давление, составляющее около 15 фунтов на квадратный дюйм: 15 фунтов - это средний вес столба воздуха, имеющего основание в квадратный дюйм и простирающегося вверх от уровня моря до границы земной атмосферы. Его заставляют наблюдать, что когда он опускает один конец трубки в воду, а другой - в рот, а затем втягивает язык, оставляя таким образом свободное пространство, происходят две вещи. Первый заключается в том, что давление воздуха снаружи его щек, больше не уравновешиваемое равным давлением воздуха внутри, толкает его щеки внутрь; а другой заключается в том, что давление воздуха на поверхность воды, больше не уравновешиваемое равным давлением воздуха внутри трубки и его рта (в который попала часть воздуха из трубки), выталкивает воду вверх по трубке из-за неравного давления. Поняв таким образом природу так называемого всасывания, он видит, как это происходит, когда плунжер насоса поднимается и освобождает воду под ним от атмосферного давления, атмосферное давление на воду в скважине, не уравновешиваемое давлением воды в трубе, выталкивает воду выше по трубе, так что она следует за плунжером. И теперь он понимает, почему уровень воды не может быть поднят выше теоретического предела в 32 фута: на практике этот предел значительно ниже из-за несовершенства аппарата. Ибо если, упрощая концепцию, он предположит, что труба насоса имеет сечение в квадратный дюйм, то атмосферное давление воды в колодце, равное 15 фунтам на квадратный дюйм, может поднять воду в трубе только на такую высоту, что весь ее столб весит 15 фунтов. Получив таким образом представление о работе насоса, действие барометра становится понятным. Он видит, как при установленных условиях вес столба ртути уравновешивает вес атмосферного столба равного диаметра; и как по мере изменения веса атмосферного столба происходит соответствующее изменение веса ртутного столба, что проявляется в изменении высоты. Более того, если раньше он предполагал, что понимает подъем воздушного шара, когда приписывал это относительной легкости, то теперь видит, что на самом деле не понимал этого. Ибо он не распознал в этом результат восходящего давления, вызванного разницей между весом массы, образованной газом в воздушном шаре, *плюс* цилиндрический столб воздуха, простирающийся над ним до границы атмосферы, и весом аналогичного цилиндрического столба воздуха, простирающегося до нижней поверхности воздушного шара: эта разница в весе вызывает эквивалентное восходящее давление на нижнюю поверхность.

Почему я привожу эти знакомые истины, совершенно не относящиеся к моему предмету? Я делаю это, во-первых, для того, чтобы показать контраст между расплывчатым представлением о причине и четким представлением о ней; или, скорее, контраст между тем представлением о причине, которое возникает, когда ее просто сопоставляют с какой-то другой или другими, знакомство с которыми заставляет нас думать, что мы понимаем, и тем представлением о причине, которое возникает, когда она представлена в терминах определенных физических сил, допускающих измерение. И я делаю это, во-вторых, для того, чтобы показать, что, когда мы настаиваем на разложении словесно понятной причины на ее фактические факторы, мы получаем не только четкое решение стоящей перед нами проблемы, но и обнаруживаем, что открывается путь к решениям множества других проблем. В то время как мы остаемся довольными неанализируемыми причинами, мы можем быть уверены как в том, что мы неправильно понимаем производство конкретных следствий, приписываемых им, так и в том, что мы упускаем из виду другие следствия, которые были бы открыты нам при созерцании проанализированных причин. Особенно это должно быть так там, где причинно-следственная связь сложна. Следовательно, мы можем сделать вывод, что явления, связанные с развитием

видов, вряд ли будут по-настоящему поняты, если мы не будем иметь в виду действующие конкретные факторы. Давайте внимательно рассмотрим факты, с которыми нам предстоит иметь дело.

Рост объекта осуществляется за счет совместного действия определенных сил на определенные материалы; и когда он сокращается, либо возникает нехватка некоторых материалов, либо силы взаимодействуют способом, отличным от того, который приводит к росту. Если структура изменилась, подразумевается, что процессы, которые ее создали, отличались от параллельных процессов в других случаях за счет большего или меньшего количества какого-либо одного или нескольких соответствующих вопросов или действий. Там, где наблюдается необычная фертильность, тем самым демонстрируется отклонение хода жизнедеятельности от обычного хода жизнедеятельности; и наоборот, если имеет место бесплодие. Если зародыши, или яйцеклетки, или семена, или частично развитое потомство выживают больше или выживают меньше, это происходит либо потому, что их молярная или молекулярная структура отличается от среднестатистической, либо потому, что окружающие факторы воздействуют на них по-разному. Когда жизнь продлевается, этот факт подразумевает, что комбинация действий, видимых и невидимых, составляющих жизнь, сохраняет свое равновесие дольше, чем обычно, в присутствии окружающих сил, которые стремятся разрушить это равновесие. Иными словами, рост, изменчивость, выживание, смерть, если их свести к формам, в которых физическая наука может их распознать, должны быть выражены как эффекты определенно понимаемых факторов — механических сил, света, тепла, химического сродства и т.д.

Этот общий вывод наводит на мысль, что фразы, используемые при обсуждении органической эволюции, хотя и удобны и действительно необходимы, могут ввести нас в заблуждение, скрывая действительные факторы. То, что действительно происходит в каждом организме, - это совместная работа составных частей способами, способствующими продолжению их совместных действий в присутствии вещей и действий снаружи; некоторые из которых имеют тенденцию сохранять, а другие разрушать комбинацию. Вещества и силы в этих двух группах являются единственными причинами, правильно так называемыми. Слова “естественный отбор” не выражают причину в физическом смысле. Они выражают способ взаимодействия причин - или, скорее, строго говоря, они выражают следствие этого способа взаимодействия. Идея, которую они передают, кажется совершенно понятной. После сравнения естественного отбора с искусственным и приведения аналогии, по-видимому, не остается никакой неопределенности: неудобство, однако, заключается в том, что определенность носит неправильный характер. Молчаливо подразумеваемая Природа, которая выбирает, не является воплощенной силой, аналогичной человеку, который выбирает искусственно; и отбор - это не выбор зацикленного индивидуума, а свержение многих индивидуумов силами, которым человек успешно сопротивляется и, следовательно, продолжает жить и размножаться. Мистер Дарвин осознавал эти вводящие в заблуждение следствия. Во введении к книге "Одомашниваемые животные и растения" (стр. 6) он говорит: —

“Для краткости я иногда говорю о естественном отборе как о разумной силе; ... Я также часто олицетворял слово "Природа", поскольку мне было трудно избежать этой двусмысленности; но

под природой я подразумеваю только совокупное действие и продукт многих естественных законов, а под законами — только установленную последовательность событий".

Но хотя он таким образом ясно видел и отчетливо утверждал, что факторами органической эволюции являются конкретные действия, внутренние и внешние, которым подвержен каждый организм, м-р Дарвин, привычно используя удобную фигуру речи, был, я думаю, лишен возможности осознать так полно, как он сделал бы в противном случае, определенные фундаментальные последствия этих действий.

Хотя это не персонализирует причину и не приравнивает ее способ работы к человеческому способу работы, могут быть выдвинуты аналогичные возражения против выражения, к которому я пришел, пытаюсь представить явления в буквальном, а не метафорическом смысле — выживание наиболее приспособленных;^[2] для первого слова в расплывчатом виде и в более ясно, что второе слово вызывает антропоцентрическую идею. Мысль о выживании неизбежно предполагает человеческий взгляд на определенные наборы явлений, а не на тот характер, который они имеют просто как группы изменений. Если, задаваясь вопросом, что мы на самом деле знаем о растении, мы исключим все идеи, связанные со словами "жизнь" и "смерть", мы обнаружим, что единственными известными нам фактами являются то, что в растении протекают определенные взаимозависимые процессы при наличии определенных вспомогательных и препятствующих влияний извне; и что в некоторых случаях различие в строении или благоприятное стечение обстоятельств позволяет этим взаимозависимым процессам продолжаться более длительные периоды, чем в других случаях. Опять же, в совокупности этих многочисленных действий, внутренних и внешних, которые определяют жизнь или смерть организмов, мы не видим ничего, к чему были бы применимы словапригодность и непригодность в физическом смысле. Если ключ подходит к замку или перчатка - к руке, то отношение этих вещей друг к другу доступно восприятию. Организм, который продолжает жить в определенных условиях, не подходит к фитнесу такого рода. Ни сами органические структуры, ни их индивидуальные движения, ни те комбинированные движения некоторых из них, которые составляют поведение, не связаны каким-либо аналогичным образом с вещами и действиями в окружающей среде. Очевидно, что слово "наиболее приспособленный" в том виде, в каком оно используется, является фигурой речи; предполагается тот факт, что среди окружающих действий организм, характеризующийся этим словом, обладает либо большей способностью, чем другие представители его вида, поддерживать равновесие своей жизнедеятельности, либо же обладает настолько большей способностью к размножению, что, хотя и живет не дольше, чем они, он продолжает жить в потомстве более устойчиво. И действительно, как мы здесь видим, слово "наиболее приспособленный" должно охватывать случаи, в которых способность к индивидуальному выживанию может быть меньше, чем обычно, но в которых дефект более чем компенсируется более высокой степенью фертильности.

Я развил эту критику с намерением подчеркнуть необходимость изучения изменений, которые происходили и когда-либо будут происходить в органических телах, исключительно с физической точки зрения. Рассматривая факты с этой точки зрения, мы начинаем осознавать, что, помимо тех особых эффектов взаимодействующих сил, которые приводят к более длительному выживанию одного индивидуума по сравнению с другими и, как следствие, к увеличению на протяжении поколений некоторых черт, способствующих его выживанию, многие другие эффекты проявляются на каждом индивидууме без исключения. Тела любого

класса и качества, как неорганические, так и органические, от мгновения к мгновению подвержены влияниям окружающей среды; от мгновения к мгновению они изменяются по большей части незаметными способами; и с течением времени они изменяются ими заметными способами. Я говорю, что живые существа, как и мертвые, подвергаются таким образом постоянному воздействию и модификации; и происходящие отсюда изменения составляют важнейшую часть тех, которые претерпеваются в ходе органической эволюции. Я не имею в виду, что изменения этого класса проходят совершенно незамеченными; ибо, как мы увидим, м-р Дарвин принимает во внимание некоторые вторичные и специальные изменения. Но эффекты, которые не принимаются во внимание, являются теми первичными и универсальными эффектами, которые придают определенные фундаментальные характеристики всем организмам. Размышление об аналогии наилучшим образом подготовит почву для их оценки и отношения, которое они имеют к тем, которые в настоящее время монополизируют внимание.

Наблюдательный путешественник, гуляющий вдоль берегов, тут и там заметит места, где море отложило более или менее похожие предметы и отделило их от непохожих друг на друга — увидит, как галька отделяется от песка; более крупные камни отделяются от камней поменьше; и время от времени обнаружит отложения раковин, более или менее истертых при перекачивании. Иногда гальку или валуны, составляющие гальку на одном конце бухты, он найдет намного крупнее, чем на другом: промежуточных размеров, с небольшими средними различиями, занимающими пространство между крайними точками. Один из примеров, если мне не изменяет память, находится примерно в миле или двух к западу от Тенби; но самый замечательный и хорошо известный пример — это тот, который дает Чесил-бэнк. Здесь, вдоль берега длиной около шестнадцати миль, происходит постепенное увеличение размеров камней, которые, будучи на одном конце простой галькой, на другом конце превращаются в огромные валуны. Таким образом, в данном случае буруны и подводное течение произвели отбор — в каждом месте оставили те камни, которые были слишком большими, чтобы их можно было легко сдвинуть, забрав при этом другие, достаточно мелкие, чтобы их можно было легко сдвинуть. Но теперь, если мы будем рассматривать исключительно это избирательное действие моря, мы упустим из виду некоторые важные эффекты, которые одновременно производит море. В то время как скамнями поступали по-разному до тех пор, пока некоторые из них не были оставлены здесь, а некоторые перенесены туда; с ними поступали аналогичным образом двумя родственными, но различными способами. Постоянно перекачивая их и ударяя друг о друга, волны так отломали их наиболее выступающие части, что придали всем им более или менее округлые формы; а затем, кроме того, взаимное трение камней, вызванное одновременно, сгладило их поверхности. То есть, в общих чертах, действия окружающих факторов, поскольку они действовали без разбора, породили в камнях определенное единство характера; в то же время благодаря своим различным эффектам они разделили их: более крупные выдержали определенные насильственные действия, которым не смогли противостоять более мелкие.

Аналогично с другими совокупностями объектов, которые похожи по своим первичным признакам, но непохожи по своим вторичным признакам. При одновременном воздействии одного и того же набора действий можно ожидать, что некоторые из этих действий, достигая определенной интенсивности, произведут изменения с определенными членами сборки, которые они не могут произвести с теми, которые заметно отличаются друг от друга; в то время как другие действия приведут к сходным изменениям во всех из них из-за единообразных отношений между этими действиями и определенными атрибутами, общими для всех членов сборки. Следовательно, можно сделать вывод, что на живые организмы, которые

образуют совокупность такого рода и постоянно подвергаются общему воздействию факторов, составляющих их неорганическую среду, должны оказываться два таких набора воздействий. Результатом будет универсальное сходство между ними, вытекающее из сходства их соответствующих отношений с окружающими материями и силами; и результатом будут, в некоторых случаях, различия, обусловленные различным воздействием этих материй и сил, а в других случаях - изменения, которые, будучи поддерживающими жизнь или разрушающими ее, приводят к определенным естественным отборам.

Выше я вскользь упомянул тот факт, что м-р Дарвин не преминул принять во внимание некоторые из этих воздействий, непосредственно производимых на организмы окружающими неорганическими веществами. Вот выдержки из шестого издания "Происхождения видов", показывающие это.

“Очень трудно решить, насколько изменившиеся условия, такие как климат, питание и т.д., повлияли определенным образом. Есть основания полагать, что с течением времени последствия оказались более значительными, чем это может быть доказано четкими доказательствами.... М-р Гулд считает, что птицы того же вида окрашиваются ярче в ясной атмосфере, чем когда живут вблизи побережья или на островах; а Волластон убежден, что пребывание у моря влияет на окраску насекомых. Мокин-Тандон приводит список растений, листья которых, когда они растут вблизи морского берега, в некоторой степени мясистые, хотя в других местах они не мясистые” (стр. 106-7). “Некоторые наблюдатели убеждены, что влажный климат влияет на рост волос и что с волосами связаны рога” (стр. 159).

В своей последующей работе "Одомашниваемые животные и растения" г-н Дарвин еще более четко признает эти причины изменений в организации. Этому вопросу посвящена отдельная глава. Предположив, что “прямое действие условий жизни, независимо от того, приводит ли оно к определенным или неопределенным результатам, является соображением, совершенно отличным от последствий естественного отбора”, он продолжает говорить, что изменившиеся условия жизни “так определенно и сильно повлияли на организацию наших одомашненных видов, что их оказалось достаточно для образования новых подвидов или рас без помощи отбора человеком или естественного отбора”. Вот два из его примеров.

“В девятой главе я подробно описал самый замечательный случай, известный мне, а именно, что в Германии несколько сортов кукурузы, привезенных из более жарких частей Америки, трансформировались всего за два или три поколения”. (Том ii, стр. 277.) [И в этой девятой главе, касающейся этих и других подобных примеров, он говорит: “некоторые из вышеупомянутых различий, несомненно, будут считаться имеющими особую ценность для растений в естественном состоянии”. (Том i, стр. 321.)] “Г-н Миган в замечательной статье сравнивает двадцать девять видов американских деревьев, принадлежащих к различным отрядам, с их ближайшими европейскими родственниками, все они произрастают в непосредственной близости в одном саду и в максимально одинаковых условиях”. И затем, перечисляя шесть признаков, по которым все американские формы в равной степени отличаются от родственных им европейских форм, мистер Дарвин считает, что нет иного выбора, кроме как заключить, что они “определенно были вызваны длительным воздействием различного климата двух континентов на деревья”. (Том ii, стр. 281-2.)

Но факт, который мы должны отметить, заключается в том, что, хотя г-н Дарвин, таким образом, учитывал особые эффекты, обусловленные особыми количествами и комбинациями факторов в

окружающей среде, он не принимал во внимание гораздо более важные эффекты, обусловленные общим и постоянным действием этих факторов.^[3] Если разница между величинами силы, действующей на два организма, в остальном похожих и в остальном одинаково обусловленных, приводит к некоторому различию между ними; тогда, подразумевается, что эта сила производит на них обоих эффекты, которые они демонстрируют общими. Неравенство между двумя вещами не может иметь ценности, если сами вещи не имеют ценности. Аналогично, если в двух случаях за некоторым различием пропорций среди окружающих неорганических факторов, воздействию которых подвергаются два растения или два животных, следует некоторое различие в изменениях, производимых на них; тогда следует, что эти несколько факторов, взятых по отдельности, вызывают изменения в них обоих. Следовательно, мы должны сделать вывод, что организмы обладают определенными общими структурными характеристиками, которые являются следствием действия среды, в которой они существуют: используя слово среда во всеобъемлющем смысле, как включающее все физические силы, воздействующие на них, а также вещества, омывающие их. И мы можем заключить, что из созданных таким образом первичных персонажей должны получиться второстепенные персонажи.

Прежде чем перейти к рассмотрению тех общих черт организмов, которые обусловлены общим воздействием на них неорганической среды, я испытываю искушение подробнее остановиться на эффектах, производимых каждой из нескольких материй и сил, составляющих окружающую среду. Я хотел бы сделать это не только для того, чтобы дать четкое предварительное представление о том, каким образом эти универсально присутствующие агенты воздействуют на все организмы, но и для того, чтобы показать, что, во-первых, эти агенты модифицируют неорганические тела так же, как и органические, и что, во-вторых, органические тела гораздо более модифицируемы ими, чем неорганические. Но чтобы избежать ненужной приостановки аргументации, я довольствуюсь утверждением, что при изучении соответствующих эффектов гравитации, тепла, света и т. Д., А также соответствующих физических и химических воздействий веществ, образующих среду обитания, воды и воздуха, будет обнаружено, что, хотя они в большей или меньшей степени воздействуют на все тела, каждое из них изменяет органические тела в степени, неизмеримо большей, чем степень, в которой оно изменяет неорганические тела.

Здесь, не делая различий между особыми эффектами, которые эти различные силы и вещества в окружающей среде оказывают на оба класса тел, давайте рассмотрим их совместное воздействие и спросим — какова наиболее общая черта таких эффектов?

Очевидно, что наиболее общей чертой является большее количество изменений, происходящих на внешней поверхности, чем на внутренней массе. В той мере, в какой в игру вступают вещества, из которых состоит медиум, неизбежным следствием является то, что они в большей степени воздействуют на части, непосредственно подвергающиеся их воздействию, чем на части, защищенные от них. И поскольку в игру вступают силы, пронизывающие среду, очевидно, что, исключая гравитацию, которая воздействует на внешние и внутренние части без разбора, внешние части должны нести большую долю своего действия. Если речь идет о тепле, то внешнее должно терять его или набирать быстрее, чем внутреннее; и в среде, которая то теплее, то холоднее, эти две среды обычно должны в некоторой степени отличаться по

температуре — по крайней мере, там, где размеры значительны. Если речь идет о свете, то во всех массах, кроме абсолютно прозрачных, внешние части должны претерпевать больше любых производимых им изменений, чем внутренние части, — при прочих равных условиях; под этим я подразумеваю предположение, что случай не осложняется какими-либо такими выпуклостями внешней поверхности, которые создают внутреннюю концентрацию лучей. Следовательно, говоря в целом, необходимо, чтобы первичный и почти универсальный эффект обратного взаимодействия между телом и его средой заключался в различении его внешнего и внутреннего. Я говорю "почти универсальный", потому что там, где тело одновременно механически и химически стабильно, как, например, кристалл кварца, среда может не реагировать ни на внутренние, ни на внешние изменения.

Из иллюстраций среди неорганических тел удобной является старое пушечное ядро, которое долгое время лежало незащищенным. Его покрывает слой ржавчины, образованный чешуйками внутри чешуек; и он утолщается год от года, пока, возможно, не достигнет стадии, на которой его внешняя часть теряет столько же от дождя и ветра, сколько внутренняя часть приобретает в результате дальнейшего окисления железа. Большинство минеральных масс — галька, валуны, горные породы, — если они вообще проявляют какое-либо воздействие окружающей среды, проявляют это только разрушением поверхности, которое следует за замерзанием поглощенной воды: эффект, который, хотя и является скорее механическим, чем химическим, в равной степени иллюстрирует общую истину. Иногда таким образом получается "камень-качалка". Образуются последовательные слои, относительно рыхлые по текстуре, каждый из которых, самый толстый в наиболее открытых частях и в настоящее время утрачиваемый в результате выветривания, придает содержащейся массе форму, более округлую, чем раньше; пока, опираясь на свою выпуклую нижнюю поверхность, она не будет легко перемещаться. Но из всех примеров, пожалуй, наиболее примечательным является тот, который можно увидеть на западном берегу Нила в Филе, где гранитная гряда высотой 100 футов со временем превратилась в скопление валунообразных массивов диаметром от, скажем, ярда до шести или восьми футов, на каждом из которых наблюдается процесс отслаивания последовательно образующихся раковин из разложившегося гранита: на большинстве массивов части таких раковин частично отделены.

Если теперь неорганические массы, относительно столь стабильные по составу, таким образом, имеют свои внешние части, отличающиеся от внутренних, то что мы должны сказать об органических массах, характеризующихся такой крайней химической нестабильностью? — нестабильностью настолько большой, что их основной материал назван белком, чтобы указать на готовность, с которой он переходит из одной изомерной формы в другую. Очевидно, необходимым выводом является то, что этот эффект медиума должен проявляться неизбежно и быстро, где бы ни установились отношения внешнего и внутреннего: квалификация, необходимость в которой будет видна ниже.

Начиная с самых ранних и мельчайших видов живых существ, мы неизбежно сталкиваемся с трудностями в получении прямых доказательств; поскольку из бесчисленных видов, существующих в настоящее время, все они в течение миллионов и миллионов лет подвергались эволюционному процессу, и их первичные черты были усложнены и затемнены теми бесконечными вторичными признаками, которые произвел естественный отбор

благоприятных вариаций. Среди протофитов достаточно подумать о многочисленных разновидностях диатомовых водорослей и десмид с их искусно построенными покровами; или об определенных методах роста и размножения у таких простых водорослей, как *сопряженные*, чтобы увидеть, что большинство их отличительных признаков обусловлено унаследованным строением, которое медленно формировалось в результате выживания наиболее приспособленных к тому или иному образу жизни. Поэтому выделить такие части изменений в их развитии, которые обусловлены действием медиума, вряд ли возможно. Мы можем надеяться только получить общее представление об этом, рассматривая совокупность фактов.

Первый кардинальный факт заключается в том, что все протофиты являются клеточными — все они демонстрируют нам этот контраст между внешним и внутренним. Предположим, что многочисленные особенности оболочки в различных отрядах и родах протофитов противопоставлены друг другу и взаимно уничтожены, остается общая для них черта — оболочка, непохожая на ту, которую она обволакивает. Второй кардинальный факт состоит в том, что этот простой признак является самым ранним признаком, проявляющимся в зародышах, или спорах, или других частях, из которых должны возникнуть новые особи; и что, следовательно, этот признак следует рассматривать как изначальный. Ибо установленная истина органической эволюции состоит в том, что эмбрионы в общих чертах показывают нам формы отдаленных предков; и что первые претерпеваемые изменения более или менее ясно указывают на первые изменения, имевшие место в ряду форм, посредством которых была достигнута существующая форма. Описывая у последовательных групп растений ранние трансформации этих примитивных единиц, Сакс^[4] говорит о низших водорослях, что “конъюгированное протоплазматическое тело одевается клеточной стенкой” (стр. 10); что в “спорах мхов и сосудистых криптогамов” и в “пыльце фанерогамов” ... “протоплазматическое тело материнской клетки распадается на четыре комочка, которые быстро округляются и сжимаются и покрываются клеточной мембраной только после полного отделения” (стр. 13); что у *Equisetaceae* “молодые споры при первом отделении все еще обнажены, но вскоре они окружаются клеточной мембраной” (стр. 14); и что у высших растений, как в пыльце многих двудольных, “сокращающиеся дочерние клетки выделяют целлюлозу даже во время их отделения” (стр. стр. 14). Таким образом, здесь, как бы мы это ни интерпретировали, факт остается фактом: быстро возникает внешний слой, отличный от содержащейся в нем материи. Но наиболее существенное свидетельство дают “массы протоплазмы, которые выходят в воду из поврежденных мешочков *Vaucheria*, которые часто мгновенно округляются в шаровидные тела”, и которых “гиалиновая протоплазма покрывает все как кожа” (стр. 41), которая “плотнее внутреннего и более водянистого вещества” (стр. 42). Поскольку в данном случае протоплазма представляет собой всего лишь фрагмент и поскольку она удалена от влияния родительской клетки, этот процесс дифференцировки вряд ли можно рассматривать как нечто большее, чем эффект физико-химических воздействий: вывод, который подтверждается утверждением Сакса о том, что “не только каждая вакуоль в твердом протоплазматическом теле, но также и каждая нить протоплазмы, которая проникает в полость сока, и, наконец, внутренняя сторона протоплазматического мешка, который окружает полость сока, также ограничена оболочкой” (стр. 42).). Если затем “каждая часть протоплазматического тела немедленно окружает себя, когда оно становится изолированным, такой оболочкой”, которая, как показано во всех случаях, возникает на поверхности контакта с соком или водой, то это первичное различие внешнего от внутреннего должно быть приписано прямому действию среды. Выделяется ли инициированное таким образом покрытие протоплазмой или, что кажется более вероятным,

оно является результатом ее трансформации, не имеет значения для данного аргумента. В любом случае действие среды вызывает его образование; и в любом случае множество разнообразных и сложных дифференцировок, которые демонстрируют развитые клеточные стенки, следует рассматривать как происходящие от тех вариаций этого физически созданного покрытия, которыми воспользовался естественный отбор.

Содержащуюся протоплазму растительной клетки, которая обладает самодвижимостью и при освобождении иногда некоторое время совершает движения, похожие на амбу, можно рассматривать как заключенную амбу; и когда мы переходим от нее к свободной амбу, которая является одним из простейших типов первых животных, или *простейших*, мы, естественно, встречаемся с родственными явлениями. Общая черта, которая нас здесь интересует, заключается в том, что, хотя его пластичный или полужидкий саркоид продолжает нерегулярно выступать то в одной, то в другой части своей периферии и снова втягивать внутрь сначала один, а затем другой из этих временных отростков, возможно, с присоединением некоторой небольшой порции пищи, происходит лишь нечеткая дифференциация внешнего от внутреннего (факт, показанный частым слипанием псевдоподий у ризоподий); но когда он в конце концов приходит в состояние покоя, поверхность отделяется от содержимого: переход в инкапсулированную оболочку. состояние, несомненно, в значительной степени обусловленное унаследованной склонностью, поддерживаемое и, вероятно, когда-то инициированное действием медиума. Связь между постоянством относительного положения частей саркода и усилением контраста между поверхностными и центральными частями, возможно, лучше всего показана на мельчайших и простейших *инфузориях*, *монадах*. Род *Monas* описан Кентом как “пластичный и нестабильный по форме, не обладающий отчетливым кутикулярным наростом; ... пищевые вещества, поступающие во все части периферии”;^[5] и род *Scytomonas*, по его словам, “отличается от *Monas* только своей постоянной формой и сопутствующей ей большей жесткостью периферического или эктоплазматического слоя”.^[6] Описывая в целом такие низшие формы, некоторые из которых, как говорят, не имеют ни ядра, ни вакуоли, он отмечает, что у типов несколько более высоких “внешняя или периферическая граница протоплазматической массы, хотя и не принимает характер отчетливой клеточной стенки или так называемой кутикулы, представляет, по сравнению с внутренним веществом этой массы, несколько более плотный тип состава”.^[7] И добавляется, что эти формы, имеющие столь незначительно дифференцированный внешний вид, “хотя обычно демонстрируют более или менее характерные нормальные очертания, могут по желанию возвращаться в псевдоамбoidalное состояние и раскаиваться”.^[8] Таким образом, здесь у нас есть несколько указаний на то, что за постоянным внешним воздействием определенной части вещества следует превращение ее в покрытие, непохожее на вещество, которое оно содержит. Неопределенная и бесструктурная у простейших из этих форм, как, например, у *Gregarina*,^[9] ограничивающая мембрана становится у высших *инфузорий* определенной и часто сложной: это показывает, что отбор благоприятных вариаций имел в значительной степени отношение к ее формированию. У таких видов, как *фораминиферы*, которые, хотя и почти бесструктурны внутри, выделяют известковые оболочки, ясно, что природа этого внешнего слоя определяется унаследованным строением. Но признание этого заключается в вере в то, что действие среды инициировало внешний слой, каким бы специализированным он сейчас ни был; и что даже до сих пор контакт со средой возбуждает его секрецию.

Остается привести замечательную аналогию. Когда мы изучаем действие среды на неорганическую массу, мы приходим к выводу, что между внешним измененным слоем и

внутренней неизменной массой находится поверхность, на которой происходят активные изменения. Здесь мы должны отметить, что как в растительной, так и в животной клетке существует сходное соотношение частей. Непосредственно внутри оболочки находится в одном случае первичный utricle, а в другом случае слой активного sarcode. В любом случае живая протоплазма, помещенная в качестве подкладки к кутикуле клетки, защищена от прямого воздействия среды и все же не находится вне досягаемости ее влияний.

Приведенный выше вывод, ограниченный, как было показано до сих пор, определенной общей чертой тех мельчайших организмов, которые по большей части недоступны невооруженному взгляду, кажется достаточно тривиальным. Но это перестает казаться тривиальным, если перейти к более широкой области и понаблюдать за последствиями, прямыми и косвенными, поскольку они касаются растений и животных разумных размеров.

Научно-популярные публикации до сих пор знакомили многих читателей с определенной фундаментальной чертой окружающих живых существ, что они перестали понимать, насколько это удивительная черта и, пока она не истолкована Теорией эволюции, насколько она совершенно загадочна. В прошлые времена представление об обычном растении или животном, которое преобладало не только во всем мире в целом, но и среди наиболее образованных людей, состояло в том, что это единое непрерывное целое. Одно из этих живых существ без колебаний рассматривалось как единое целое во всех отношениях. В нем могли быть части, различные по своим размерам, формам и составу; но это были компоненты целого, которое с самого начала по своей первоначальной природе было единым целым. Даже натуралистам пятьдесят лет назад утверждение о том, что капуста или корова, хотя и являются в одном смысле единым целым, в другом смысле представляют собой обширное сообщество мельчайших особей, живущих по отдельности в большей или меньшей степени, и некоторые из них ведут свою независимую жизнь без ограничений, показалось бы абсурдом. Но эта истина, которая, как и многие истины, установленные наукой, противоречит здравому смыслу, в который так верит большинство людей, постепенно прояснялась с тех пор, как Левенгук и его современники начали изучать через линзы мельчайшие структуры обычных растений и животных. Каждое усовершенствование микроскопа, хотя и расширяло наши знания об этих мельчайших формах жизни, описанных выше, обнаруживало дополнительные доказательства того факта, что все более крупные формы жизни состоят из единиц, по своим фундаментальным признакам родственных этим мельчайшим формам жизни. Хотя, как сформулировано Шванном и Шлейденом, клеточная доктрина претерпела определенные изменения в формулировках, все же эти изменения не были такими, чтобы противоречить общему утверждению о том, что организмы, видимые невооруженным глазом, по отдельности состоят из невидимых организмов — используя это слово в его наиболее широком смысле. И затем, когда прослеживается развитие любого животного, обнаруживается, что, будучи первоначально клеткой с ядром, а затем превратившись в результате спонтанного деления в скопление клеток с ядрами, оно проходит последовательные стадии, чтобы сформировать из таких клеток, постоянно размножающихся и модифицирующих различными способами, несколько тканей и органов, составляющих взрослую особь.

Согласно гипотезе эволюции, эту универсальную черту следует принимать не как странный, но и не имеющий значения факт. Это должно быть принято как доказательство того, что все

видимые формы жизни возникли в результате объединения невидимых форм; которые, вместо того чтобы разлететься при разделении, остались вместе. Известны различные промежуточные стадии. Среди растений, относящихся к типу *Volvox*, составляющие протофиты настолько слабо объединены, что они по отдельности продолжают свою жизнь без заметного подчинения жизни группы. И среди животных параллельная связь между жизнями единиц и жизнью группы показана нам на примере *Uroglena* и *Syncrypta*. Начиная с этих первых стадий и выше, можно проследить последовательно более высокие типы, возрастающее подчинение единиц совокупности; хотя это подчинение по-прежнему оставляет им заметные объемы индивидуальной активности. Объединяя эти факты с явлениями, представленными клеточным размножением и агрегацией каждого развивающегося зародыша, натуралисты теперь принимают заключение, что в результате этого процесса образования из *простейших* были сформированы все классы *многоклеточных*^[10] (как теперь называют животных, образованных этим соединением); и что аналогичным образом из *Protophyta*, были сформированы все классы того, что, я полагаю, будет называться *Metaphyta*, хотя это слово, похоже, еще не вошло в обиход.

А теперь, каково общее значение этих истин, взятое в связи с выводом, сделанным в предыдущем разделе. Дело в том, что эту универсальную черту *многоклеточных* и *метафиты* следует приписать примитивному действию и взаимовлиянию между организмом и его средой обитания. Действие тех сил, которые произвели первичную дифференциацию внешнего от внутреннего в ранних мельчайших массах протоплазмы, предопределило эту универсальную клеточную структуру всех эмбрионов, растений и животных, и, следовательно, клеточный состав возникающих из них взрослых форм. Насколько неизбежен этот вывод, будет видно при дальнейшем рассмотрении уже использованной иллюстрации — изображения покрытого галькой берега, галька на котором, хотя и была в некоторых случаях выбрана, во всех случаях была округлой и сглаженной. Предположим, что слой такой гальки, как мы это часто видим, затвердел вместе с перемешанным материалом в конгломерат. Что в таком случае следует рассматривать как главную черту такого конгломерата; или, скорее, — что мы должны рассматривать как главную причину его отличительных черт? Очевидно, это действие моря. Без бурунов нет гальки; без гальки нет конгломерата. Подобным же образом, в отсутствие того воздействия среды, посредством которого осуществлялось различие внешнего от внутреннего в тех микроскопических частях протоплазмы, составляющих самых ранних и простейших животных и растений, не могло существовать той кардинальной черты строения, которую демонстрируют нам все высшие животные и растения.

Таким образом, как бы ни была активна роль естественного отбора в модификации и формировании исходных единиц — в основном, поскольку выживание наиболее приспособленных способствовало развитию и контролю объединения этих единиц в видимые организмы и, в конечном итоге, в крупные; тем не менее, мы должны приписать прямому воздействию среды на первые формы жизни тот характер, которым воспользовался этот повсеместно действующий фактор.

Обратимся теперь к другому и более очевидному свойству высших организмов, для которого также существует та же общая причина. Давайте понаблюдаем, как на более высоком уровне повторяется это разграничение внешнего и внутреннего — как этот первичный признак в живых

единицах, с которого начинается жизнь, вновь проявляется в качестве первичного признака в тех совокупностях таких единиц, которые составляют видимые организмы.

В своей простейшей и наиболее безошибочной форме мы видим это в ранних изменениях развивающейся яйцеклетки примитивного типа. Первоначально оплодотворенная одиночная клетка, путем самопроизвольного деления размножившаяся в скопление таких клеток, начинает проявлять контраст между периферией и центром; и в настоящее время образуется сфера, состоящая из поверхностного слоя, непохожего на ее содержимое. Таким образом, первое изменение - это увеличение разницы между той внешней частью, которая поддерживает прямое взаимодействие с окружающей средой, и той закрытой частью, которая этого не делает. Эта первичная дифференциация у этих сложных эмбрионов высших животных параллельна первичной дифференциации, которой подвергаются простейшие живые существа.

Оставляя пока последующие изменения сложного зародыша, значение которых нам придется рассмотреть со временем, перейдем теперь к взрослым формам видимых растений и животных. В них мы находим кардинальные черты, которые после того, что мы видели выше, еще больше убедят нас в важности воздействия, оказываемого на организм его средой.

От слоевища морской водоросли до листа высокоразвитой феногамы мы обнаруживаем на всех стадиях контраст между внутренней и внешней частями этих уплощенных масс ткани. У высших водорослей “самые внешние слои состоят из более мелких и твердых клеток, в то время как внутренние клетки часто очень большие, а иногда и чрезвычайно длинные”;^[11] а в листьях деревьев эпидермальный слой, помимо того, что отличается размерами и формой составляющих его клеток от паренхимы, образующей внутреннее вещество листа, сам отличается наличием непрерывной кутикулы и наличием внешних стенок его ячеек непохожих на внутренние стенки.^[12] Особенно важным является строение таких промежуточных видов, как печеночники. Помимо дифференцировки покрывающих клеток от содержащихся в них клеток и контраста между верхней и нижней поверхностью, ветвь *Marchantia polymorpha* ясно демонстрирует нам прямое воздействие воздействующих сил; и показывает нам также, как это связано с эффектом унаследованных склонностей. Лист вырастает из плоской геммы дискообразной формы, две стороны которой похожи друг на друга. Любая сторона может располагаться самой верхней; и тогда сторона развивающегося побега, открытая свету, “при любых обстоятельствах является верхней стороной, образующей устьица, темная сторона становится нижней стороной, на которой образуются корневые волоски и листовые отростки”.^[13] Таким образом, хотя у нас есть неоспоримое доказательство того, что противоположные воздействия среды с двух сторон иницируют дифференцировку, у нас также есть доказательство того, что ее завершение определяется передаваемой структурой типа; поскольку невозможно приписать развитие устьиц прямому действию воздуха и света. При переходе от листовых разрастаний к стеблям и корням мы сталкиваемся с фактами аналогичного значения. Говоря в целом об эпидермальной и внутренней тканях, Сакс отмечает, что “контраст между ними тем очевиднее, чем больше соответствующая часть растения подвергается воздействию воздуха и света”.^[14] В другом месте, в соответствии с этим, говорится, что в корнях клетки эпидермиса, хотя и отличаются наличием волосков, “в остальном подобны клеткам основной ткани”, которую они покрывают, ГИПЕРССЫЛКА \l "X68c26b6e1cbc86c0" в то время как кутикулярный покров относительно тонкий; тогда как у стеблей эпидермис (часто дополнительно дифференцированный) состоит из слоев клеток меньшего размера и с более толстыми стенками: более сильный контраст структуры

соответствует более сильному контрасту условий. Чтобы опровергнуть предположение, что эти соответствующие различия полностью обусловлены естественным отбором благоприятных вариаций, будет достаточно, если я обращу внимание на различие между заглубленными корнями и открытыми корнями. Находясь в темноте и окруженные влажной землей, самые внешние защитные покровы, даже на крупных корнях, сравнительно тонкие; но когда случайности роста влекут за собой постоянное воздействие света и воздуха, корни приобретают покровы, сходные по характеру с покровами ветвей. В том, что действие среды вызывает эти и обратные изменения, сомневаться не приходится, когда мы обнаруживаем, с одной стороны, что “корни могут непосредственно трансформироваться в листоносные побеги”, а с другой стороны, что у некоторых растений определенные “видимые корни - это всего лишь подземные побеги”, и что, тем не менее, “они похожи на настоящие корни по функции и образованию ткани, но не имеют корневой шляпки, и, когда они появляются на свет над землей, продолжают расти подобно обычным листовым побегам”.^[16] Если, в таком случае, у высокоразвитых растений, наследующих выраженные структуры, это дифференцирующее влияние среды настолько заметно, оно, должно быть, имело первостепенное значение с самого начала, пока типы не были определены.

Как у растений, так и у животных, мы находим веские основания для вывода, что, хотя особенности покровных частей должны быть приписаны естественному отбору благоприятных вариаций, их наиболее общие черты обусловлены прямым действием окружающих факторов. Здесь мы подходим к границе тех изменений, которые можно отнести к использованию и неиспользованию. Но из этого класса изменений мы можем с полным основанием исключить те, в которых соответствующие части являются полностью или в основном пассивными. Мозоль и волдырь удобно использовать для иллюстрации того, каким образом в поверхностных тканях инициируются определенные внешние воздействия, эффекты очень выраженного характера, которые не связаны ни с потребностями организма, ни с его нормальной структурой. Это не адаптивные изменения и не изменения, направленные на завершение типа. Отметив их, мы можем перейти к смежным, но все же более поучительным изменениям. Постоянное давление на любой участок поверхности вызывает всасывание, в то время как прерывистое давление вызывает рост: первое препятствует циркуляции и прохождению плазмы из капилляров в ткани, а другое способствует тому и другому. Существуют и другие механические эффекты. То, что общий характер ребристой кожи на нижней поверхности стоп и внутренней стороне кистей рук напрямую обусловлен трением и периодическим давлением, у нас есть доказательства: во—первых, участки, наиболее подверженные грубому обращению, наиболее ребристые; во—вторых, внутренняя поверхность рук, подверженных необычно интенсивному грубому обращению, как у моряков, сильно ребристая повсюду; и в-третьих, на руках, которыми очень мало пользуются, части, обычно ребристые, становятся совершенно гладкими. Однако эти несколько видов доказательств, какими бы многозначительными они ни были, я привожу просто для того, чтобы подготовить почву для доказательств гораздо более убедительного рода.

Там, где широкая язва разъела глубоко расположенный слой, из которого растет эпидермис, или там, где этот слой был разрушен обширным ожогом, процесс заживления очень важен. Из нижележащих тканей, которые в нормальном порядке не участвуют в росте наружу, образуется новая кожа, или, скорее, прокожа; поскольку этот замещенный слой, растущий наружу, не содержит волосных фолликулов или других особенностей исходного. Тем не менее, он похож на оригинальный в том смысле, что представляет собой постоянно обновляемое защитное покрытие. Несомненно, можно утверждать, что эта временная кожа является результатом

унаследованной склонности данного типа - тенденции заново завершать структуру вида при повреждении. Мы не можем, однако, игнорировать непосредственное влияние медиума на воспоминание о вышеперечисленных фактах или на воспоминание о другом факте, что воспаленная поверхность кожи, когда она не защищена от воздуха, выделяет пленку свертывающейся лимфы. Но то, что прямое действие среды является главным фактором, нам ясно показывает другой случай. Несчастный случай или болезнь иногда вызывают постоянный выворот, или выпячивание, слизистой оболочки. После периода раздражительности, поначалу сильной, но уменьшающейся по мере прогрессирования изменений, эта мембрана приобретает общий вид обычной кожи. И это еще не все: меняется ее микроскопическая структура. Там, где это слизистая оболочка, покрытая цилиндрическим эпителием, цилиндры постепенно укорачиваются, в конце концов становясь плоскими, и в результате образуется плоский эпителий: по мельчайшему составу он почти приближается к эпидермису. Здесь нельзя утверждать о тенденции к завершению типа, ибо, наоборот, имеет место отклонение от типа. Эффект медиума настолько велик, что за короткое время он преодолевает унаследованную склонность и создает структуру, противоположную нормальной.

С небольшим перерывом мы подходим здесь к важной аналогии, параллельной уже описанной аналогии. Как указывалось, неорганическое тело, которое может изменяться под воздействием окружающей среды, через некоторое время приобретает внешнюю оболочку, которая уже претерпела такие изменения, какие могут произвести окружающие факторы; имеет замкнутую массу, которая пока не изменилась, поскольку не достигнута; и имеет поверхность между ними, где происходят изменения — область активности. И мы увидели, что как в растительной, так и в животной клетке существуют аналогичные распределения: конечно, с той разницей, что самая внутренняя часть не инертна. Теперь мы должны отметить, что в тех совокупностях клеток, которые составляют *Metaphyta* и *Metazoa*, также существуют аналогичные распределения. У растений их, конечно, следует искать не в листьях и других листовых частях, а только в длинных участках — стеблях и ветвях. Естественно, нам также не следует ожидать их появления у растений с такими способами роста, при которых на ранних стадиях образуется внешняя, практически отмершая часть, которая эффективно защищает внутреннюю, активно живущую часть стебля от влияния среднеловечных акрогенов, таких как древовидные папоротники, и долгоживущих эндогенов, таких как пальмы. Но у высших растений, экзогенов, у которых активно живая часть стеблей находится в пределах досягаемости окружающих факторов, мы обнаруживаем, что эта часть — слой камбия — является той, из которой происходит рост внутрь, образующий древесину, и рост наружу, образующий кору: появляется все более толстый покров (там, где он не отслаивается) ткани, измененной средой, и внутри него образуется пленка высочайшей жизнеспособности. В той мере, в какой это касается настоящего аргумента, то то же самое относится и к *многочисленным организмам*, по крайней мере, ко всем из них, имеющим развитые организации. Внешняя оболочка вырастает из ограничивающей плоскости, или слоя, на небольшом расстоянии ниже поверхности — места преобладающей жизнедеятельности. Здесь постоянно возникают новые клетки, которые по мере своего развития выталкиваются наружу и образуют эпидермис: они уплощаются и высыхают по мере приближения к поверхности, откуда, некоторое время служа защитой нижележащим частям, в конце концов отслаиваются, оставляя на их месте более молодые. Эта все еще недифференцированная ткань, составляющая основу эпидермиса и существующая также как источник обновления внутренних органов, является по существу живой субстанцией; и приведенные выше факты подразумевают, что именно воздействие среды на эту по существу

живую субстанцию на ранних стадиях организации *многоклеточных* инициировало ту защитную оболочку, которая в настоящее время стала унаследованной структурой — структурой, которая, хотя и в настоящее время в основном наследуется, все еще продолжает модифицироваться ее инициатором.

Чтобы полностью осознать, каким образом эти свидетельства вынуждают нас признать влияние медиума как первичный фактор, нам нужно лишь представить их интерпретируемыми без него. Предположим, например, что мы говорим, что структура эпидермиса полностью определяется естественным отбором благоприятных вариаций; какую позицию следует занять в связи с вышеупомянутым фактом, что когда слизистая оболочка подвергается воздействию воздуха, ее клеточная структура изменяется на клеточную структуру кожи? Принятая позиция должна быть такой: хотя слизистая оболочка высокоразвитого индивидуального организма, таким образом, демонстрирует мощное воздействие среды на свою поверхность; тем не менее, мы не должны предполагать, что среда произвела такую клеточную структуру на поверхности примитивных форм, какими бы недифференцированными они ни были; или, если мы предполагаем, что такое воздействие было произведено на них, мы не должны предполагать, что оно передавалось по наследству. Напротив, мы должны предположить, что такое воздействие медиума либо вообще не было произведено, либо что оно было мимолетным: хотя оно повторялось через миллионы и миллионы поколений, оно не оставляло следов. И мы должны заключить, что эта структура кожи возникла только в результате спонтанных вариаций, не инициированных физически (хотя и подобных тем, которые были инициированы физически), которые естественный отбор ухватил и усилил. Считает ли кто-нибудь эту позицию приемлемой?

А теперь мы подходим к последнему и главному ряду морфологических явлений, которые должны быть приписаны прямому действию окружающих веществ и сил. Они представляются нам, когда мы изучаем ранние стадии развития эмбрионов *многоклеточных* в целом.

Мы начнем с уже отмеченного мимоходом факта, что после того, как повторные самопроизвольные деления превратили исходную оплодотворенную зародышевую клетку в то скопление клеток, которое образует геммулу или примитивную яйцеклетку, первый контраст, который возникает, — это контраст между периферическими и центральными частями. Там, где, как и у низших существ, которые не запасают больших запасов пищи вместе с зародышами своего потомства, внутренняя масса незначительна, внешний слой клеток, которые в настоящее время стали совсем маленькими из-за повторяющихся делений, образует мембрану, покрывающую всю поверхность, — бластодерму. Следующая стадия развития, которая заканчивается тем, что этот покровный слой становится двойным, достигается двумя путями — инвагинацией и расслоением; но какой из них является первоначальным, а какой сокращенным, не совсем точно. О инвагинации, многочисленно проявляющейся в низших типах, м—р Бальфур говорит: “На чисто *априорных* основаниях, по моему мнению, в пользу инвагинации можно сказать больше, чем в пользу любого другого вида”;^[17] и для настоящих целей будет достаточно, если мы ограничимся этим: разъясним ее природу широкому читателю с помощью простая иллюстрация.

Возьмите маленький резиновый мячик — не надутый и не твердый, а диаметром около дюйма с небольшим отверстием, через которое под давлением выходит воздух. Предположим, что вместо того, чтобы состоять из каучука, его стенка состоит из маленьких клеток, которым

взаимным давлением придана многогранная форма и которые соединены вместе. Это будет представлять собой бластодерму. Теперь пальцем вдавливайте одну сторону шарика, пока он не коснется другой: так получается чашечка. Это действие будет обозначать процесс инвагинации. Представьте, что при продолжении этого процесса полусферическая чашечка становится очень глубокой, а отверстие сужается, пока чашечка не превратится в мешочек, внутренняя стенка которого повсюду соприкасается с внешней стенкой. Это будет представлять двухслойную “гаструлу” - простейшую предковую форму *многоклеточных*: форму, которая постоянно представлена у некоторых из низших типов; ибо ей нужны лишь щупальца вокруг устья мешка, чтобы произвести обычную гидру. Здесь нас в первую очередь интересует тот факт, что из этих двух слоев внешний, называемый на эмбриологическом языке эпибластом, продолжает вести прямой диалог с силами и материями окружающей среды; в то время как внутренний, называемый гипобластом, вступает в контакт только с теми веществами, которые попадают в пищевую полость, которую он выстилает. Далее мы должны отметить, что у зародышей *многоклеточных*, даже самых продвинутых по организации, между этими двумя слоями возникает третий - мезобласт. Происхождение этого видно у видов, у которых процесс развития не затеняется присутствием крупного пищевого желтка. В то время как происходит описанная выше интроверсия и до того, как внутренние поверхности образующихся эпибласта и гипобласта вступают в контакт, клетки или эквивалентные им амебоидные единицы отпочковываются от одной или обеих этих внутренних поверхностей или какой-либо части одной или другой; и они образуют слой, который в конечном итоге оказывается между двумя другими — слой, который, как подразумевает этот способ формирования, никогда не взаимодействует с окружающей средой и ее содержимым или с питательными веществами, взятыми из него. Теперь можно изложить поразительные факты, к которым это описание является необходимым введением. Из наружного слоя, или эпибласта, развиваются постоянный эпидермис и его отростки, нервная система и органы чувств. Из интровертного слоя, или гипобласта, развиваются пищеварительный канал и те части прилежащих к нему органов, печени, поджелудочной железы и т.д., которые участвуют в доставке своих выделений в пищеварительный канал, а также оболочки тех разветвляющихся трубочек в легких, которые доставляют воздух к местам, где осуществляется газообмен. А из мезобласта берут начало кости, мышцы, сердце, кровеносные сосуды и лимфатические узлы вместе с такими частями различных внутренних органов, которые наиболее отдаленно связаны с внешним миром. Допуская незначительные уточнения, остаются общие факты, что из той части внешнего слоя, которая постоянно остается внешней, развиваются все структуры, которые вступают в контакт со средой и ее содержимым, активные и пассивные; из интровертной части этого внешнего слоя развиваются структуры, которые вступают в контакт с квазивнешними веществами, которые попадают внутрь — твердой пищей, водой и воздухом; в то время как из мезобласта развиваются структуры, которые никогда, от начала до конца, не вступали в какой-либо контакт с окружающей средой. Давайте поразмыслим над этими общими фактами.

Кто бы мог подумать, что нервная система представляет собой модифицированную часть примитивного эпидермиса? В отсутствие доказательств, подтвержденных одновременными показаниями эмбриологов за последние тридцать или сорок лет, кто бы поверил, что мозг возникает из развернутого участка внешней кожи, который, опускаясь под поверхность, внедряется в другие ткани и в конечном итоге окружен костной оболочкой? И все же нервная система человека, общая с нервными системами низших животных, возникла таким образом. По словам мистера Бальфура, ранние эмбриологические изменения подразумевают, что...

“функции центральной нервной системы, которые первоначально выполняла вся кожа, постепенно сосредоточились в особой части кожи, которая постепенно удалялась с поверхности и, наконец, у высших типов превратилась в четко очерченный орган, встроенный в подкожные ткани.... Эмбриологические данные показывают, что ганглиозные клетки центральной части нервной системы первоначально произошли от простых недифференцированных эпителиальных клеток поверхности тела ”.^[18]

Возможно, менее поразительным, хотя все же достаточно поразительным, является тот факт, что глаз развился из участка кожи; и что, хотя хрусталик и его окружение возникают таким образом, “воспринимающие части органов особого восприятия, особенно зрительных органов, часто формируются из той же части примитивного эпидермиса”, который формирует центральную нервную систему.^[19] Аналогично обстоит дело с органами обоняния и слуха. Они тоже начинаются как мешочки, образованные складками эпидермиса; и по мере развития их частей они соединяются изнутри нервными структурами, которые сами по своему происхождению были эпидермальными. Как нам следует интерпретировать эти странные превращения? Отмечая, проходя мимо, насколько абсурдным, с точки зрения специального креациониста, могло бы показаться такое филирование структур и такой циклический характер эмбрионального развития, мы должны здесь отметить, что этот процесс нельзя было предвидеть в результате естественного отбора. После того, как произошло множество спонтанных изменений, как предполагает гипотеза, бесполезными способами, можно было бы разумно ожидать, что изменение, которое в первую очередь инициировало нервный центр, произойдет в какой-то внутренней части, где оно было бы надлежащим образом расположено. Его инициирование в опасном месте и последующая миграция в безопасное место были бы непонятны. Это не так, если мы будем иметь в виду изложенную выше кардинальную истину, что структуры для удержания общаются с медиумом и его содержимым, возникают в той совершенно поверхностной части, на которую непосредственно влияет медиум и его содержимое; и если мы сделаем вывод, что сами внешние действия инициируют структуры. Однажды возникнув и продолжаясь естественным отбором там, где это благоприятно для жизни, они сформировали бы первый член ряда, заканчивающегося развитыми органами чувств и развитой нервной системой.^[20]

Хотя это усилило бы аргументацию, я должен, ради краткости, пройти мимо аналогичной эволюции того интровертного слоя, или гипобласта, из которого возникают пищеварительный канал и прикрепленные к нему органы. Достаточно подчеркнуть тот факт, что, будучи изначально внешним, этот слой продолжает в своей развитой форме обладать квазивнутренностью, как в своей переваривающей части, так и в своей дыхательной части; поскольку он продолжает иметь дело с веществами, чуждыми организму. Я также должен воздержаться от подробного рассмотрения уже упоминавшегося факта, что промежуточный производный слой, или мезобласт, который изначально был полностью внутренним, порождает те структуры, которые всегда остаются полностью внутренними и не имеют связи с окружающей средой, кроме как через структуры, развившиеся из двух других: антитеза, имеющая большое значение.

Здесь, вместо того чтобы останавливаться на этих деталях, будет лучше привлечь внимание к самому общему аспекту фактов. Каким бы ни был ход последующих изменений, первым изменением является формирование поверхностного слоя, или бластодермы; и в результате какой бы серии преобразований ни была достигнута структура взрослого организма, именно из

бластодермы происходят все органы, формирующие взрослого человека. Почему этот удивительный факт?

Это приобретает смысл, если мы вернемся к первой стадии, на которой *простейшие* путем повторяющихся делений образовали скопление, а затем расположились в виде полой сферы, как это делают протофиты, образующие *Вольвокс*. Первоначально одинаковая по всей своей поверхности, образованная таким образом полая сфера из реснитчатых образований, если и не совсем сферическая, то принимала бы постоянное положение при движении в воде; и, следовательно, одна часть сфероида чаще, чем остальные, вступала бы в контакт с питательными веществами, подлежащими поглощению. Разделение труда, возникающее в результате того, что такая вариация выгодна и, следовательно, имеет тенденцию к увеличению потомства, привело бы к дифференциации, подобной той, которая показана в геммулах различных низших типов *Metazoa*, которые, имея яйцевидную форму, покрыты реснитками только на одной части поверхности. Возникла бы форма, в которой несущие реснички единицы осуществляли передвижение и аэрацию; в то время как на другие, приняв амба-подобный характер, перешла функция поглощения пищи: первичная специализация, на которую по-разному указывают свидетельства.^[21] Просто отмечая, что предковое происхождение этого вида подразумевается тем фактом, что у низших типов *многоклеточных* полый шар клеток является формой, которую сначала принимает развивающийся эмбрион, я обращаю внимание на момент, представляющий здесь главный интерес; а именно, что первичная дифференцировка этого полого шара в таком случае определяется различием в расположении его частей наоборот с зародышем. среда и ее содержимое; и что последующая инвагинация возникает в результате продолжения этого дифференциального обратного процесса.

Даже если пренебречь этой первой стадией и начать со следующей, на которой в результате постоянной интроверсии одного участка поверхности полой сферы образовалась “гаструла”, будет достаточно, если мы рассмотрим, что должно было произойти впоследствии. То, что продолжало оставаться внешней поверхностью, было частью, которая время от времени касалась неподвижных масс и иногда подвергалась столкновениям, возникающим в результате ее собственного движения или движения других предметов. Это была часть, которая воспринимала звуковые колебания, время от времени распространяющиеся по воде; часть, на которую сильнее, чем на любую другую, влияли колебания количества света, вызванные прохождением вблизи нее небольших тел; и часть, которая встречалась с темирассеянными молекулами, составляющими запахи. Иными словами, с самого начала поверхность была частью, на которую падали различные влияния, пронизывающие окружающую среду, частью, с помощью которой воспринимались те впечатления от окружающей среды, которые служили руководством к действию, и частью, которая должна была выдерживать механические реакции, вытекающие из таких действий. Следовательно, поверхность неизбежно была той частью, в которой были инициированы различные инструменты для поддержания взаимодействия с окружающей средой. Предполагать иное - значит предполагать, что такие инструменты возникли внутри страны, где на них не могли воздействовать окружающие факторы и они не действовали сами по себе, — где дифференцирующие силы не вступали в игру, и дифференцированным структурам нечего было делать; и это значит предполагать, что тем временем части, непосредственно подверженные дифференцирующим силам, оставались неизменными. Ясно, что организация не могла не начаться на поверхности; и, начавшись таким образом, ее последующий ход не мог не определяться ее поверхностным происхождением. И отсюда эти замечательные факты, показывающие нам, что индивидуальная эволюция

совершается путем последовательных свертываний и взросления. Несомненно, естественный отбор вскоре вступил в действие, как, например, при удалении рудиментарных нервных центров с поверхности; поскольку уособи, у которой они были расположены немного глубже, было бы меньше шансов оказаться недееспособной в результате их повреждения. И так множеством других способов. Но тем не менее, как мы здесь видим, естественный отбор мог действовать только в условиях подчинения. Он мог сделать не что иное, как воспользоваться теми структурными изменениями, которые инициировали среда и ее содержимое.

Тогда посмотрите, насколько велика была роль, сыгранная этим изначальным фактором. Если бы это не сделало ничего большего, чем придало *простейшим* и *протофитам* ту клеточную форму, которая их характеризует, - если бы это не сделало ничего большего, чем повлекло за собой изменение клеточного состава, который является столь замечательной чертой *многоклеточных* и *метафит*— если бы это не сделало ничего большего, чем вызвало повторение у всех видимых животных и растений той первичной дифференциации внешнего от внутреннего, которую оно впервые вызвало у животных и растений, невидимых невооруженным глазом; это многое сделало бы для придания организмам всех видов определенных ведущих черт. Но он сделал нечто большее, чем это. Вызывая первые дифференциации тех групп единиц, из которых в целом возникли видимые животные, оно определило отправную точку для организации и, следовательно, определило ход организации; и, сделав это, придало неизгладимые черты эмбриональным преобразованиям и структурам взрослого человека.

Хотя рассуждения, приведенные в конце предыдущего раздела, в основном продолжались после индуктивного метода, они перешли к дедуктивному. Здесь давайте ненадолго воспользуемся дедуктивным методом в чистом виде. Несомненно, в биологии *априорное* рассуждение опасно; но не может быть никакой опасности в рассмотрении того, совпадают ли его результаты с результатами, достигнутыми рассуждением *апостериори*.

Биологи в целом согласны с тем, что при нынешнем состоянии мира не происходит такой вещи, как возникновение живого существа из неживой материи. Однако они не отрицают, что в отдаленный период прошлого, когда температура поверхности Земли была намного выше, чем в настоящее время, а другие физические условия отличались от тех, которые мы знаем, неорганическая материя путем последовательных усложнений дала начало органической материи. Так много веществ, которые, как когда-то предполагалось, принадлежали исключительно живым организмам, теперь были образованы искусственно, что люди науки едва ли подвергают сомнению вывод о том, что существуют условия, при которых путем еще одной ступени состава четвертичные соединения низших типов переходят в соединения высших типов. То, что когда-то имело место постепенное расхождение органического от неорганического, действительно, является необходимым следствием гипотезы Эволюции, взятой в целом; и если мы примем ее в целом, мы должны задать себе вопрос - каковы были ранние стадии прогресса, которые последовали после того, как наиболее сложная форма материи возникла из форм материи менее сложной?

Поначалу протоплазма не могла иметь склонности к тому или иному расположению частей; если, конечно, не иметь чисто механической склонности к сферической форме во взвешенном состоянии в жидкости. Вначале она, должно быть, была пассивной. В отношении своей пассивности примитивная органическая материя, должно быть, была подобна неорганической

материи. В нем не могло возникнуть такой вещи, как спонтанная вариация; ибо вариация подразумевает некоторый привычный ход изменений, от которого она является отклонением, и поэтому исключается там, где нет привычного хода изменений. В отсутствие той циклической серии метаморфоз, которую даже простейшее живое существо демонстрирует нам сейчас в результате своего унаследованного строения, не могло быть *точки отсчета* для естественного отбора. Как же тогда началась органическая эволюция?

Если первоначальная масса органического вещества была подобна массе неорганического вещества в отношении своей пассивности и отличалась только в отношении своей большей изменчивости, то мы должны заключить, что ее первые изменения подчинялись тому же общему закону, что и изменения неорганической массы. Неустойчивость однородного - универсальный принцип. Во всех случаях однородное имеет тенденцию переходить в гетерогенное, а менее гетерогенное - в более гетерогенное. Таким образом, в первичных единицах протоплазмы шагом, с которого началась эволюция, должен был быть переход от состояния полного сходства во всей массе к состоянию, в котором существовало некоторое непохожесть. Далее, причиной этой стадии в одной из этих частей органического вещества, как и в любой части неорганического вещества, должно было быть различное воздействие на ее части воздействующих сил. Какие воздействующие силы? Те из его среды или окружения. Какие части были таким образом по-разному выставлены напоказ? Обязательно снаружи и внутри. Таким образом, неизбежно, как в органическом, так и в неорганическом агрегате (предполагая, что он обладает достаточной связностью, чтобы поддерживать постоянные относительные положения между своими частями), первым переходом от гомогенности к гетерогенности всегда должна была быть дифференциация внешней поверхности от внутреннего содержимого. Независимо от того, была ли модификация физической или химической, изменения состава или разложения, она подпадает под одно и то же обобщение. Прямое воздействие среды было изначальным фактором органической эволюции.

И теперь, наконец, давайте посмотрим на факторы в их *ансамблеи* рассмотрим соответствующие роли, которые они играют, наблюдая, в частности, за тем, как на последовательных этапах они по отдельности уступают место друг другу по степени важности.

Действуя самостоятельно, первичный фактор, должно быть, инициировал первичную дифференциацию во всех единицах протоплазмы одинаково. Я говорю одинаково, но я должен немедленно уточнить это слово. Поскольку окружающие воздействия, физические и химические, не могли быть абсолютно одинаковыми во всех местах, особенно когда первые зачатки живых существ распространились на значительной территории, неизбежно возникали небольшие контрасты между степенями и видами произведенной поверхностной дифференциации. Как только они были определены, в игру вступил естественный отбор; ибо неизбежно возникшие различия между единицами оказывали влияние на их жизнь: среди модифицированных форм выживали одни, а не другие. Совершенно в темноте, хотя мыуважая причины, которые настраиваются на то, что процесс деления повсеместно встречающиеся среди мельчайших форм жизни, мы должны сделать вывод, что, когда он будет создан, он способствовал распространению те, которые наиболее выгодно дифференцировать от среднего. Хотя естественный отбор, должно быть, становился все более активным, когда только начинался, все же дифференцирующее действие среды никогда не переставало быть

соучастником в развитии этих первых животных и растений. Снова взяв на себя инициативу, когда возникли сложные формы животных и растений, и снова утратив лидерство с прогрессирующей дифференциацией этих высших типов, которая дала больший простор естественному отбору, она, тем не менее, продолжала и всегда должна была оставаться причиной, как прямой, так и косвенной, модификаций в структуре.

Наряду с тем замечательным процессом, который, начавшись в мельчайших формах с так называемой конъюгации, перерос в половое зарождение, вступили в действие причины частых и заметных случайных вариаций. Сочетание конституциональных склонностей, ставших более или менее непохожими из-за несходства физических условий, неизбежно приводило к случайному совпадению сил, вызывающих отклонения в строении. Они, конечно, в основном подавлялись, но иногда усиливались за счет выживания наиболее приспособленных. Когда, наряду с растущим размножением форм жизни, конфликты и конкуренция становились все более активными, случайные вариации структуры, не имевшие значения в общении со средой, приобрели большое значение в борьбе с врагами и конкурентами; и естественный отбор таких вариаций стал преобладающим фактором. Особенно в растительном мире его действие, по-видимому, было чрезвычайно важным; и во всей этой значительной части животного мира, характеризующейся относительной пассивностью, выживание особей, которые изменялись благоприятным образом, должно было всегда быть главной причиной дивергенции видов и случайного появления высших.

Но постепенно с тем увеличением активности, которое мы наблюдаем при переходе к последовательно более высоким классам животных, и особенно с тем повышением сложности жизни, которое мы также наблюдаем, все больше и больше вступало в игру как фактор наследования тех модификаций структуры, которые вызваны модификациями функции. В конце концов, среди существ с высокой организацией этот фактор стал важным; и я думаю, есть основания заключить, что в случае с высшими из созданий, цивилизованными людьми, среди которых виды вариаций, влияющие на выживание, слишком многочисленны, чтобы допустить легкий отбор какой-либо одной, и среди которых выживанию наиболее приспособленных сильно препятствуют, он стал главным фактором: такая помощь, которую оказывает выживание наиболее приспособленных, обычно ограничивается сохранением тех, у кого совокупность способностей была наиболее благоприятно сформирована функциональными изменениями.

Конечно, этот набросок отношений между факторами следует воспринимать в значительной степени как предположение. Сейчас мы слишком далеки от зарождения жизни, чтобы получить данные для чего-либо большего, чем предварительные выводы относительно ее самых ранних стадий; особенно в отсутствие какого-либо ключа к пониманию способа, которым было инициировано размножение, сначала агамогенетическое, а затем гамогенетическое. Но мне показалось нелишним представить эту общую концепцию, чтобы показать, как дедуктивная интерпретация согласуется с несколькими выводами, полученными с помощью индукции.

В своей статье об эволюции в Британской энциклопедии профессор Хаксли пишет следующее:—

“Насколько "естественного отбора" достаточно для создания видов, еще предстоит выяснить. Мало кто может сомневаться в том, что это если не основная причина, то очень важный фактор в этой операции.... Согласно данным палеонтологии, эволюция многих существующих форм животной жизни от их предшественников является уже не гипотезой, а историческим фактом; только природа физиологических факторов, которым обязана эта эволюция, все еще открыта для обсуждения”.

К этим отрывкам я могу присоединиться к замечанию, сделанному в замечательном обращении профессора. Хаксли произнес его перед открытием статуи мистера Дарвина в музее Южного Кенсингтона. Отвергая предположение о том, что церемония дала авторитетную санкцию современным идеям, касающимся органической эволюции, он сказал, что “наука совершает самоубийство, когда принимает вероучение”.

Наряду с более крупными мотивами, одним из мотивов, побудивших к написанию предыдущих статей, было желание указать на то, что уже среди биологов представления о происхождении видов приобрели слишком большой характер вероучения; и что, становясь устоявшимися, они были сужены. Столь далекие от дальнейшего расширения той более широкой точки зрения, к которой мистер Дарвин пришел с возрастом, его последователи, по-видимому, скатились к более ограниченной точке зрения, чем он когда-либо выражал. Таким образом, представляется возможным признать предупреждение, высказанное профессором. Хаксли, не лишенным смысла.

Что бы вы ни думали о аргументах и выводах, изложенных в этой статье и предыдущей, они, возможно, послужат доказательством того, что еще слишком рано закрывать исследование причин органической эволюции.

2. Хотя мистер Дарвин одобрял это выражение и время от времени употреблял его, он не принял его для общего употребления, совершенно справедливо утверждая, что выражение "Естественный отбор" в некоторых случаях более удобно. См. "Одомашниваемые животные и растения" (первое издание), том i, стр. 6; и "Происхождение видов" (шестое издание), стр. 49.

3. Это правда, что, хотя мистер Дарвин намеренно и не признавал этих эффектов, он их не отрицал. В книге "Одомашниваемые животные и растения" (том ii, 281) он ссылается на определенные главы "Принципов биологии", в которых я обсуждал это общее взаимодействие среды и организма и приписывал ему некоторые наиболее общие черты. Но хотя своими высказываниями он подразумевает сочувственное внимание к аргументации, он не делает такого вывода, чтобы приписывать этому фактору какую—либо роль в генезисе органических структур - гораздо меньше той значительной доли, которую, как я полагаю, он имел. Я сам в то время, да и вообще до недавнего времени, не понимал, насколько обширными и глубокими были влияния на организацию, которые, как мы сейчас увидим, прослеживаются до ранних результатов этой фундаментальной связи между организмом и средой. Я могу добавить, что именно в эссе “Трансцендентальная физиология”, впервые опубликованном в 1857 году, впервые была изложена линия мысли, которой здесь следуют в более широком смысле.

4. Учебник ботаники и др. Юлиуса Сакса. Переведено А. В. Беннеттом и У. Т. Т. Дайером.
5. Руководство по инфузориям, У. Сэвилл Кент. Том i, стр. 232.
6. *Ib.* Том i, стр. 241.
7. Кент, Том i, стр. 56.
8. *Ib.* Том i, стр. 57.
9. Элементы сравнительной анатомии, Т. Х. Хаксли, стр. 7-9.
10. Трактат по сравнительной эмбриологии, Ф. М. Бальфур, том. ii, глава. xiii.
11. Сакс, стр. 210.
12. *Там же.* стр. 83-4.
13. *Там же.* стр. 185.
14. *Там же.* стр. 80.
15. Сакс, стр. 83.
16. *Там же.* стр. 147.
17. Трактат по сравнительной эмбриологии. Фрэнсис М. Бальфур, доктор права, F.R.S. Том. ii, стр. 343 (второе издание).
18. Бальфур, Л.с., том. ii, 400-1.
19. Бальфур, Л.С., том. ii, стр. 401.
20. Для общего описания изменений, посредством которых осуществляется разработка, см. Balfour, l.c. Том. ii, стр. 401-4.
21. См. Бальфур, Т. i, 149 и т. ii, 313-4.

Примечание.

После публикации вышеупомянутых статей я получил от доктора Даунса копию статьи “О влиянии света на протоплазму”, написанной им самим и мистером Т. П. Блантом, магистром медицины, которая была передана Королевскому обществу в 1878 году. Это было продолжением предыдущей статьи, в которой, ссылаясь главным образом на *Бактерии*, утверждалось, что...

“Свет неблагоприятен для развития этих организмов и при благоприятных условиях может полностью предотвратить его”.

Далее в этой дополнительной статье показано, что вредное воздействие света на протоплазму возникает только в присутствии кислорода. Взяв сначала сравнительно простой тип молекулы,

которая входит в состав органического вещества, авторы говорят после подробных экспериментов: —

“Таким образом, было очевидно, что кислород является разрушающим фактором под воздействием солнечного света”.

И отчеты об экспериментах над мельчайшими организмами сопровождаются предложением—

“Таким образом, казалось, что в отсутствие атмосферы свет совершенно не оказывал никакого воздействия на те организмы, которые могли появиться”.

Они подводят итоги своих экспериментов в параграфе—

Следовательно, как из аналогии, так и из прямого эксперимента мы заключаем, что наблюдаемое воздействие на эти организмы зависит не от света как такового, а от того, что необходимо присутствие свободного кислорода; свет и кислород вместе выполняют то, чего ни один из них не может сделать в одиночку: и вывод кажется неотразимым, что производимый эффект заключается в постепенном окислении составляющей протоплазмы этих организмов, и что в этом отношении протоплазма, хотя и живая, не освобождается от законов, которые, по-видимому, управляют отношением света и кислорода к формам материи, менее развитым. Сила, которая косвенно абсолютно необходима для жизни в том виде, в каком мы ее знаем, и материя, отсутствие которой еще не доказано, что жизнь существует, здесь объединяются для ее уничтожения”.

Каков очевидный подтекст? Если кислород в присутствии света разрушает одну из этих мельчайших порций протоплазмы, каково будет его воздействие на большую часть протоплазмы? Это произведет эффект на поверхности, а не на всей массе. В отличие от мельчайшей массы, ставшей инертной насквозь, большая масса станет инертной только снаружи; и, действительно, подобное произойдет с мельчайшей массой, если света или кислорода будет очень мало. Следовательно, в результате образуется оболочка из измененной материи, заключающая в себе и защищающая неизмененную протоплазму — в результате образуется рудиментарная клеточная стенка.

Синтетическая философия Спенсера.

(1.) ПЕРВЫЕ ПРИНЦИПЫ \$ 2.00

- I. Непознаваемое.
- II. Законы познаваемого.

(2) ПРИНЦИПЫ БИОЛОГИИ. Том I. \$2.00

- I. Данные биологии.
- II. Индукции биологии.
- III. Эволюция жизни.

(3.) ПРИНЦИПЫ БИОЛОГИИ. Том II. \$2.00

- IV. Морфологическое развитие.

- V. Физиологическое развитие.
- VI. Законы умножения.

(4.) ПРИНЦИПЫ ПСИХОЛОГИИ. Том I. \$2.00

- I. Данные психологии.
- II. Выводы психологии.
- III. Общий синтез.
- IV. Специальный синтез.
- V. Физический синтез.

(5.) ПРИНЦИПЫ ПСИХОЛОГИИ. Том II. \$2.00

- VI. Специальный анализ.
- VII. Общий анализ.
- VIII. Следствия.

(6.) ПРИНЦИПЫ СОЦИОЛОГИИ. Том I. \$2.00

- I. Данные социологии.
- II. Индукции социологии.
- III. Семейные отношения.

(7.) ПРИНЦИПЫ СОЦИОЛОГИИ. Том II. \$2.00

- IV. Церемониальные институты.
- V. Политические институты.

(8) ПРИНЦИПЫ СОЦИОЛОГИИ. Том. III.

* * * *

(9.) ПРИНЦИПЫ МОРАЛИ. Том I.

- I. Данные этики. 1,25 доллара

* * * *

(10.) ПРИНЦИПЫ МОРАЛИ. Том II.

* * * *

Издательство D. APPLETON & CO., Нью-Йорк.

ПРИМЕЧАНИЯ ПЕРЕПИСЧИКА

1. Перенес каталог под названием "Синтетическая философия Спенсера" в конец.
2. Молча исправил простые орфографические, грамматические и опечатки.
3. Сохранены анахроничные и нестандартные варианты написания в печатном виде.